

(43)公開日 平成14年7月19日(2002.7.19)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-コ-ト*(参考)
F 0 2 D 17/02		F 0 2 D 17/02	M 3 G 0 1 8
B 6 0 K 6/02		B 6 0 L 11/14	3 G 0 8 4
B 6 0 L 11/14		F 0 1 L 13/00	3 0 1 V 3 G 0 9 2
F 0 1 L 13/00	3 0 1		3 0 1 Y 3 G 0 9 3
			3 0 3 Z 3 G 3 0 1
審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 23 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号	特願2001-155687(P2001-155687)	(71)出願人	000005326 本田技研工業株式会社 東京都港区南青山二丁目1番1号
(22)出願日	平成13年5月24日(2001.5.24)	(72)発明者	若城 輝男 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会 社本田技術研究所内
(31)優先権主張番号	特願2000-323365(P2000-323365)	(72)発明者	▲高橋▼ 秀幸 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会 社本田技術研究所内
(32)優先日	平成12年10月23日(2000.10.23)	(74)代理人	100064908 弁理士 志賀 正武 (外5名)
(33)優先権主張国	日本(JP)		

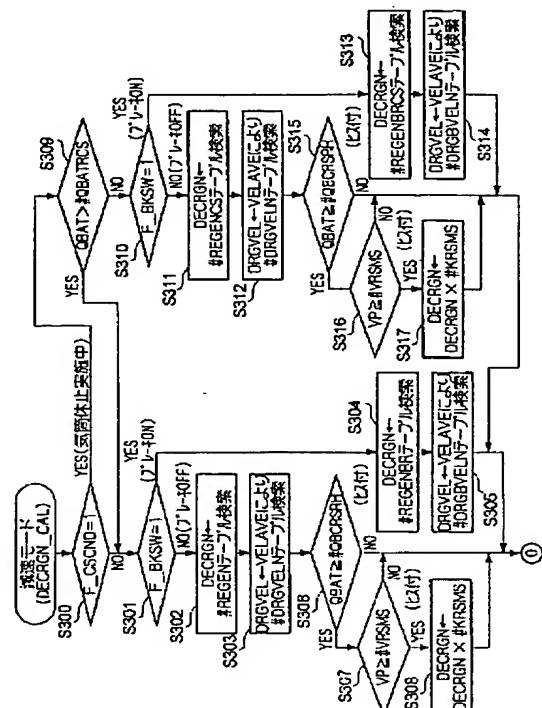
[最終頁に続く](#)

(54) 【発明の名称】 ハイブリッド車両の制御装置

(57) 【要約】

【課題】十分に回生量を確保でき、排ガス適正制御に悪影響を及ぼさないうで大幅に燃費向上を図ることができるハイブリッド車両の制御装置を提供する。

【解決手段】 車両の駆動源としてのエンジンとモータとを備え、車両減速時にエンジンへの燃料供給を停止すると共に、減速状態に応じてモータにより回生制動を行うハイブリッド車両の制御装置において、エンジンは全ての気筒を稼働させる全気筒運転と全ての気筒を休止する全気筒休止運転とに切り替え自在な休筒エンジンであり、車両の運転状態に応じて全気筒稼働と全気筒休止とを判別する気筒休止判別手段と、気筒休止判別手段により全気筒休止が判別されエンジンが全気筒休止運転を実行している際に、全気筒運転に対する気筒休止運転により得られる減速エネルギーの増加分をモータの回生量の補正分として増加する回生量補正手段（例えば、実施形態のステップS311）とを有する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両の駆動源としてのエンジンとモータとを備え、車両減速時にエンジンへの燃料供給を停止すると共に、減速状態に応じてモータにより回生制動を行うハイブリッド車両の制御装置において、前記エンジンは全ての気筒を稼働させる全気筒運転と少なくとも1つ以上の気筒を休止する気筒休止運転とに切り替え自在な気筒エンジンであり、車両の運転状態に応じて全気筒稼働と気筒休止とを判別する気筒休止判別手段と、該気筒休止判別手段により気筒休止が判別されエンジンが気筒休止運転を実行している際に、全気筒運転に対する気筒休止運転により得られる減速エネルギーの増加分を前記モータの回生量の補正分として増加する回生量補正手段とを有することを特徴とするハイブリッド車両の制御装置。

【請求項2】 前記気筒休止判別手段は、ブレーキマスターパワー内負圧を検出する手段により検出された該ブレーキマスターパワー内負圧が所定の閾値以上の大気圧側にある場合は気筒休止を禁止することを特徴とする請求項1に記載のハイブリッド車両の制御装置。

【請求項3】 前記気筒休止は、各気筒の吸気弁と排気弁の双方を閉じることを特徴とする請求項1に記載のハイブリッド車両の制御装置。

【請求項4】 前記気筒休止判別手段による気筒休止は、全ての気筒を休止させることを特徴とする請求項1～請求項3のいずれかに記載のハイブリッド車両の制御装置。

【請求項5】 前記気筒休止判別手段による気筒休止を行う気筒は、全気筒の1/2より多い気筒であることを特徴とする請求項1に記載のハイブリッド車両の制御装置。

【請求項6】 前記気筒休止は油圧式可変バルブタイミング機構にて吸気弁及び排気弁の閉弁により行われ、該可変バルブタイミング機構の油圧を供給する油圧制御手段は気筒休止を行わない気筒から最も離れた位置に配置されることを特徴とする請求項1に記載のハイブリッド車両の制御装置。

【請求項7】 前記気筒休止は、各気筒の吸気弁の開作動あるいは排気弁の開作動により行われることを特徴とする請求項1に記載のハイブリッド車両の制御装置。

【請求項8】 前記油圧制御手段あるいは可変バルブタイミング機構の異常を検出した場合には、対応する気筒への燃料の供給停止を行うことを特徴とする請求項1に記載のハイブリッド車両の制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、ハイブリッド車両の制御装置に関するものであり、特に、燃費向上を図ることができるハイブリッド車両の制御装置に係るものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来から、車両走行用の駆動源としてエンジンの他にモータを備えたハイブリッド車両が知られており、このハイブリッド車両の一種に、エンジンの出力をモータにより駆動補助するパラレルハイブリッド車両がある。前記パラレルハイブリッド車両は、加速時にはモータによってエンジンの出力を駆動補助し、減速時には減速回生によってバッテリー等への充電を行うなどの様々な制御を行い、バッテリーの残容量（電気エネルギー）を確保しつつ運転者の要求を満足できるようになっている。また、構造的にはエンジンとモータとが直列に配置される機構で構成されるため、構造がシンプル化できシステム全体の重量が少なくて済み、車両搭載の自由度が高い利点がある。

【0003】ここで、前記パラレルハイブリッド車両には、減速回生時のエンジンのフリクション（エンジンブレーキ）の影響をなくすために、エンジンとモータとの間にクラッチを設けたもの（例えば、特開2000-97068号公報参照）や、極限までシンプル化を図るために、エンジン、モータ、トランスミッションを直列に直結にした構造のもの（例えば、特開2000-125405号公報参照）がある。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前者のエンジンとモータとの間にクラッチを設けた構造のものは、クラッチを設ける分だけ構造が複雑化し、搭載性が悪化すると同時に、クラッチを使用するため、走行中も含めて動力伝達系の伝達効率が低下するという欠点を有する。一方、後者のエンジン、モータ、トランスミッションを直列に直結した構造のものは、前述したエンジンのフリクションがある分だけ回生量が少なくなるため、回生により確保できる電気エネルギーが少なくなり、したがって、モータにより駆動補助量（アシスト量）などが制限されるという問題がある。また、後者のタイプにおいて減速時のエンジンのフリクションを低減させる手法として、電子制御スロットル機構を用いて減速時に吸気弁、排気弁を全開状態にし、ポンピングロスを大幅に低減して回生量を増加させる手法もあるが、減速時に新気がそのまま排気系に多量に流れ込むため、触媒やA/Fセンサの温度を低下させてしまい、排ガス適正制御に悪影響を与えてしまうという問題がある。そこで、この発明は、十分に回生量を確保でき、かつ、排ガス適正制御に悪影響を及ぼさないで大幅に燃費向上を図ることができるハイブリッド車両の制御装置を提供するものである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、請求項1に記載した発明は、車両の駆動源としてのエンジン（例えば、実施形態におけるエンジンE）とモータ（例えば、実施形態におけるモータM）とを備え、

車両減速時にエンジンへの燃料供給を停止すると共に、減速状態に応じてモータにより回生制動を行うハイブリッド車両の制御装置において、前記エンジンは全ての気筒を稼働させる全気筒運転と少なくとも1つ以上の気筒を休止する気筒休止運転とに切り替え自在な休筒エンジンであり、車両の運転状態に応じて全気筒稼働と気筒休止とを判別する気筒休止判別手段（例えば、実施形態における図2のステップS009）と、該気筒休止判別手段により気筒休止が判別されエンジンが全気筒休止運転を実行している際に、全気筒運転に対する気筒休止運転により得られる減速エネルギーの増加分を前記モータの回生量の補正分として増加する回生量補正手段（例えば、実施形態における図9のステップS311）とを有することを特徴とする。このように構成することで、気筒休止運転を行うことで燃料消費量を抑えつつ、更にエンジンのポンピングロス、フリクション等による減速エネルギーのロス分を回収してモータによる回生効率を向上し、回生量を増加させることが可能となる。

【0006】請求項2に記載した発明は、前記気筒休止判別手段は、ブレーキマスターパワー内負圧（例えば、実施形態におけるブレーキマスターパワー内負圧MPGA）を検出する手段（例えば、実施形態における負圧センサS8）により検出された該ブレーキマスターパワー内負圧が所定の閾値（例えば、実施形態における閾値MPFCMG）以上の大気圧側にある場合（例えば、実施形態における図8のステップS154）は気筒休止を禁止（例えば、実施形態における図8のステップS156）することを特徴とする。このように構成することで、ブレーキマスターパワー内負圧が閾値以上の大気圧側にある場合は気筒休止を禁止してブレーキマスターパワー内負圧を優先して確保することが可能となる。

【0007】請求項3に記載した発明は、前記気筒休止は、各気筒の吸気弁（例えば、実施形態における吸気弁IV）と排気弁（例えば、実施形態における排気弁EV）の双方を閉じることを特徴とする。このように構成することで、気筒休止の際にエンジンのポンピングロス、フリクションを低減し、排気系への新気の流入を阻止することが可能となる。尚、前記気筒休止判別手段により気筒休止と判別されエンジンの気筒休止を実行している際に、前記モータによる回生が不要な場合（例えば、実施形態における図7のステップS059）に、車両の運転状態に応じて前記モータ単独での走行を行う（例えば、実施形態における図11のステップS508）ことができる。このように構成することで、気筒休止を行った状態で加速要求に対応するため、モータ単独での走行を行うことができる。

【0008】請求項4に記載した発明は、前記気筒休止判別手段による気筒休止は、全ての気筒を休止させることを特徴とする。このように構成することで、エンジンのポンピングロス、フリクションを最小限に抑えること

で、モータによる回生効率を向上させることが可能となる。

【0009】請求項5に記載した発明は、前記気筒休止判別手段による気筒休止を行う気筒は、全気筒の1/2より多い気筒であることを特徴とする。このように構成することで、気筒休止機構の異常時にエンジンによる最低限の駆動力を確保することが可能となる。

【0010】請求項6に記載した発明は、前記気筒休止は油圧式可変バルブタイミング機構にて吸気弁及び排気弁の閉弁により行われ、該可変バルブタイミング機構の油圧を供給する油圧制御手段（例えば、実施形態におけるスプールバルブ71）は気筒休止を行わない気筒から最も離れた位置に配置されることを特徴とする。このように構成することで、油圧式可変バルブタイミング機構を備えた気筒をより油圧応答性の良い位置に配置することが可能となる。

【0011】請求項7に記載した発明は、前記気筒休止は、各気筒の吸気弁の閉作動あるいは排気弁の閉作動により行われることを特徴とする。前記気筒休止が各気筒の吸気弁の閉作動にて行われる場合には、新気が燃焼室内に導入されないため、燃焼室内の温度低下を最小限に抑えることができ、一方、前記気筒休止が各気筒の排気弁の閉作動にて行われる場合には、下流側の触媒に対して低温の排気が供給されて、触媒性能の低下を最小限に抑えることができる。

【0012】請求項8に記載した発明によれば、前記油圧制御手段あるいは可変バルブタイミング機構の異常を検出した場合には、対応する気筒への燃料の供給停止を行うことを特徴とする。このように構成することで、異常気筒への不要な燃料の供給を停止することができる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、この発明の第1実施形態を図面と共に説明する。図1はこの発明の実施形態の平行ハイブリッド車両を示し、エンジンE、モータM、トランスミッションTを直列に直結した構造のものである。したがって、エンジンEとモータMとの間にクラッチは設けられていない。エンジンE及びモータMの両方の駆動力は、自動変速機あるいは手動変速機よりなるトランスミッションTを介して駆動輪たる前輪Wf、Wfに伝達される。また、ハイブリッド車両の減速時に前輪Wf、Wf側からモータM側に駆動力が伝達されると、モータMは発電機として機能していわゆる回生制動力を発生し、車体の運動エネルギーを電気エネルギーとして回収する。尚、Wrは後輪を示す。

【0014】モータMの駆動及び回生作動は、モータECU1からの制御指令を受けてパワードライブユニット2により行われる。パワードライブユニット2にはモータMと電気エネルギーの授受を行う高圧系のバッテリー3が接続されており、バッテリー3は、例えば、複数のセルを直列に接続したモジュールを1単位として更に複数個

のモジュールを直列に接続したものである。ハイブリッド車両には各種補機類を駆動するための12ボルトの補助バッテリー4が搭載されており、この補助バッテリー4はバッテリー3にダウンバータ5を介して接続される。FIECU11により制御されるダウンバータ5は、バッテリー3の電圧を降圧して補助バッテリー4を充電する。

【0015】FIECU11は、前記モータECU1及び前記ダウンバータ5に加えて、エンジンEへの燃料供給量を制御する燃料供給量制御手段6の作動と、スタータモータ7の作動の他、点火時期等の制御を行う。そのために、FIECU11には、ミッションの駆動軸の回転数に基づいて車速Vを検出する車速センサS1からの信号と、エンジン回転数NEを検出するエンジン回転数センサS2からの信号と、トランスミッションTのシフトポジションを検出するシフトポジションセンサS3からの信号と、ブレーキペダル8の操作を検出するブレーキスイッチS4からの信号と、クラッチペダル9の操作を検出するクラッチスイッチS5からの信号と、スロットル開度THを検出するスロットル開度センサS6からの信号と、吸気管負圧PBを検出する吸気管負圧センサS7からの信号とが入力される。尚、図1中、21はCVT制御用のCVTECUを示し、31はバッテリー3を保護し、バッテリー3の残容量SOCを算出するバッテリーECUを示す。

【0016】BSはブレーキペダル8に係る倍力装置を示し、この倍力装置BSにはブレーキマスターパワー内負圧を検出する負圧センサS8が設けられている。尚、この負圧センサS8に変えて前記吸気管内の負圧を検出する負圧センサS7を用いてもよい。この負圧センサS8はFIECU11に接続されている。そして、エンジンEの排気管EPには触媒装置CATが設けられ、この触媒装置CATには、温度センサS9が設けられ、この温度センサS9もFIECU11に接続されている。

【0017】ここで、上記エンジンEは全ての気筒を稼働する全気筒運転と、全ての気筒を休止する全気筒休止運転とに切り換え自在な休筒エンジンである。図1に模式的に示すように、エンジンEの各気筒の吸気弁IVと排気弁EVは、可変バルブタイミング機構VTにより運転の休止をできる構造となっている。ここで可変バルブタイミング機構VTはFIECU11に接続されている。

【0018】具体的に図13、図14によって説明する。図13は、SOHC型のエンジンに全気筒休止運転のための可変バルブタイミング機構VTを適用した一例を示す。図示しないシリンダには吸気弁IVと排気弁EVが設けられ、これら吸気弁IVと排気弁EVは弁スプリング51、51により図示しない吸気、排気ポートを閉じる方向に付勢されている。一方、52はカムシャフト53に設けられたリフトカムであり、このリフトカム

52には、ロッカーアームシャフト62を介して回転可能に支持された吸気弁側、排気弁側カムリフト用ロッカーアーム54a、54bが連係している。

【0019】また、ロッカーアームシャフト62にはカムリフト用ロッカーアーム54a、54bに隣接して弁駆動用ロッカーアーム55a、55bが回転可能に支持されている。そして、弁駆動用ロッカーアーム55a、55bの回転端が前記吸気弁IV、排気弁EVの上端を押圧して吸気弁IV、排気弁EVを開弁作動させるようになっている。そして、弁駆動用ロッカーアーム55a、55bの基端側(弁当接部分とは反対側)はカムシャフト53に設けられた真円カム531に摺接可能に構成されている。

【0020】図14は、排気弁側を例にして、前記カムリフト用ロッカーアーム54bと弁駆動用ロッカーアーム55bを示したものである。図14(a)、図14(b)において、カムリフト用ロッカーアーム54bと弁駆動用ロッカーアーム55bには、ロッカーアームシャフト62を中心にしてリフトカム52と反対側に、カムリフト用ロッカーアーム54bと弁駆動用ロッカーアーム55bとに渡る油圧室56が形成されている。油圧室56内にはピン57a、解除ピン57bがスライド自在に設けられ、ピン57aは、ピンスプリング58を介してカムリフト用ロッカーアーム54b側に付勢されている。ロッカーアームシャフト62の内部には仕切部Sを介して油圧通路59(59a、59b)が区画形成されている。油圧通路59bは、油圧通路59bの開口部60、カムリフト用ロッカーアーム54bの連通路61を介して、解除ピン57b側の油圧室56に連通し、油圧通路59aは、油圧通路59aの開口部60、弁駆動用ロッカーアーム55bの連通路61を介して、ピン57a側の油圧室56に連通し図示しないドレン通路に接続可能にされている。

【0021】ここで、油圧通路59bから油圧が作用しない場合は、図14(a)に示すように、前記ピン57aは、ピンスプリング58により前記カムリフト用ロッカーアーム54bと弁駆動用ロッカーアーム55bとの双方に跨る位置となり、一方、気筒休止信号により油圧通路59bから油圧が作用した場合は、図14(b)に示すように、前記ピン57aは解除ピン57bと共にピンスプリング58に抗して弁駆動用ロッカーアーム55b側にスライドして、ピン57aは解除ピン57bとの境界部分が前記カムリフト用ロッカーアーム54bと弁駆動用ロッカーアーム55bとの境界部分に一致して両者の連結を解除する。尚、吸気弁側も同様の構成である。ここで、前記油圧通路59a、59bは可変バルブタイミング機構VTに油圧を供給する油圧制御手段としてのスプールバルブ71を介してオイルポンプ70に接続されている。

【0022】したがって、後述する全気筒気筒休止運転

の条件が満足され、FIECU11からの信号によりスプールバルブ71が作動し、オイルポンプ70を介して、吸気弁側及び排気弁側の双方で前記油圧通路59bから油圧室56に油圧が作用する。すると、それまでカムリフト用ロッカーアーム54a、54bと弁駆動用ロッカーアーム55a、55bとを一体にしていたピン57a、57b、解除ピン57b、57bは弁駆動用ロッカーアーム55a、55b側へスライドし、カムリフト用ロッカーアーム54a、54bと弁駆動用ロッカーアーム55a、55bとの連結が解除される。よって、リフトカム52の回転運動によりカムリフト用ロッカーアーム54a、54bは駆動するが、ピン57a、解除ピン57bによるカムリフト用ロッカーアーム54a、54bとの連結が解除された弁駆動用ロッカーアーム55a、55bにはその動きは伝達されない。これにより、吸気弁側、排気弁側の弁駆動用ロッカーアーム55a、55bは駆動しないため、各弁IV、EVは閉じたままとなり、全気筒休止運転を可能としている。

【0023】「MA始動／基本モードメイン処理」次に、図2～図4に基づいて、MA始動／基本モードメイン処理について説明する。この処理は、モータM、スタータモータ7のいずれも停止する、「WAITモード」と、モータMにより始動する「MA（モータ）始動モード」と、スタータモータ7による始動を可能とする「WAITモード」と、走行状態や、エンジン状態によってモータMをどのモードで駆動するかを設定する「MA（モータ）基本モード」と、モータMに故障等があった場合の「MA（モータ）F/S（フェールセーフ）処理モード」との切り替えを行うための処理である。ステップS001においてスタータによる始動実施フラグF\_STCONを判定する。このフラグはスタータクラッチがONとなると「1」がセットされるフラグである。ステップS001においてスタータによる始動が実施されている場合（F\_STCON=1、STC信号ON）はステップS003に進む。ステップS001においてスタータによる始動が実施されていない場合（F\_STCON=0、STC信号OFF）はステップS002に進む。

【0024】ステップS002においてはスタータスイッチON始動実施フラグF\_MGSTを判定する。このフラグは一度スタータスイッチがONとなった場合に「1」がセットされるフラグである。ステップS002においてスタータスイッチが一度ONになっている場合（F\_MGST=1）はステップS009に進む。ステップS002においてスタータスイッチがONになっていない場合（F\_MGST=0）はステップS003に進む。ステップS003においては、MT/CVT判定フラグF\_ATを判定する。ステップS003においてMT車であると判定された場合（F\_AT=0、NO）はステップS033に進む。ステップS003において

CVT車であると判定された場合（F\_AT=1、YES）はステップS004に進む。

【0025】ステップS033においては、クラッチインターロックスイッチフラグF\_SWCLINKを判定する。判定の結果、インターロックされている場合（F\_SWCLINK=1、YES）はステップS034に進む。インターロックされていない場合（F\_SWCLINK=0、NO）ステップS005に進む。ステップS034においては、クラッチスイッチONフラグF\_CLSWを判定する。ステップS034においてクラッチスイッチがONでクラッチが「断」と判定された場合（F\_CLSW=1）はステップS005に進む。ステップS034においてクラッチスイッチがOFFでクラッチが「接」と判定された場合（F\_CLSW=0）はステップS021に進む。ステップS004においては、CVT用インギヤ判定フラグF\_ATNPを判定する。ステップS004においてインギヤであると判定された場合（F\_ATNP=0）はステップS021に進む。ステップS004において「NあるいはPポジション」と判定された場合（F\_ATNP=1）はステップS005に進む。

【0026】ステップS021においてはエンジン回転数NEがスタートスイッチOFF時におけるモータ起動回転数#NESTMA（約800～900rpmでヒステリシス付き）以下（NE≤#NESTMA）であるかを判定する。ステップS021においてエンジン回転数NEが前記モータ起動回転数#NESTMA以下である場合（YES）は、図4のステップS022でモータ通信異常時スタータ始動移行ディレータイマTSTB1に所定値#TSTB1をセットし、ステップS023でモータ始動時スタータスイッチ持続時スタータ始動移行ディレータイマTSTB2に所定値#TSTB2をセットしてステップS024に進む。そして、ステップS024においてモータを停止する「WAITモード」となり制御を終了する。このときスタータも停止しているため（F\_STCON=0、STC信号OFF）、モータ/スタータを共に停止した状態での押しがけによるエンジン始動を可能とする。図2のステップS021においてエンジン回転数NEが前記モータ起動回転数#NESTMAより大きい場合（NE>#NESTMA）はステップS008に進む。

【0027】ステップS005においては、スタータスイッチ判定フラグF\_STSを判定する。このフラグは現在スタータスイッチがONか否かを判定するフラグである。ステップS005においてスタータスイッチがONである場合（F\_STS=1）はステップS006において、また、スタータスイッチがOFFである場合（F\_STS=0）はステップS025において、スタータによる始動実施フラグF\_STCONを判定する。ステップS006においてスタータによる始動が実施さ

れている場合 (F\_STCON=1, STC信号ON) は、図4のステップS037に進む。ステップS006においてスタータによる始動が実施されていない場合 (F\_STCON=0, STC信号OFF) はステップS007に進む。

【0028】図2のステップS025においてスタータによる始動が実施されている場合 (F\_STCON=1, STC信号ON) はステップS008に進む。ステップS025においてスタータによる始動が実施されていない場合 (F\_STCON=0, STC信号OFF) はステップS021に進む。ステップS007においてはスタータスイッチOFF直後でのエンスト時の始動モード維持タイマTMOTSTに所定値#TMOTSTをセットしてステップS008に進む。ステップS008においては、スタータスイッチON始動実施フラグF\_MGSTに「1」をセットし、スロットルオープンによる再始動実施フラグF\_IDLRESTに「1」をセットする。

【0029】次に、ステップS009において、後述する気筒休止実施判断を行い、ステップS010においてエンジン (IDLE) 停止再始動判定処理を行い、図3のステップS011に進む。ここで、気筒休止実施判断とは気筒を休止する条件を満たしているか否かを判定するものである。また、エンジン停止再始動判定とは、車両の停止時等に一定の条件でエンジンを停止するエンジン停止と、エンジン停止したエンジンを一定の条件で再始動するエンジン再始動の判定処理を行うことをいう。具体的にはエンジン停止制御実施フラグF\_FCMGが「1」のエンジン停止制御を実施中か、エンジン停止制御実施フラグF\_FCMGが「0」のエンジン停止制御を実施していないか否かを判定する。

【0030】ステップS011においては、ステップS010の結果に応じてエンジン停止制御実施フラグF\_FCMGを判定する。ステップS011においてエンジン停止制御が実施されている場合 (F\_FCMG=1) はステップS026に進む。ステップS011においてエンジン停止制御が実施されていない場合 (F\_FCMG=0) はステップS012に進む。ステップS012においてはMA (モータ) 始動モード判定処理がなされる。このMA (モータ) 始動モード判定処理では、モータMによる始動かスタータモータ7による始動かが、MA始動不可モード判定フラグF\_STDISMAとモータ始動モード判定フラグF\_STMODMAの各フラグ値を決定することにより行われる。上記MA始動不可モード判定フラグF\_STDISMAはモータ始動不可状態を判定するフラグであり、モータ始動モード判定フラグF\_STMODMAはモータ始動モードを判定するフラグである。

【0031】ステップS013においては、前記MA始動不可モード判定フラグF\_STDISMAを判定す

る。ステップS013においてMA始動不可モード判定フラグF\_STDISMA=1である場合 (YES)

は、図4のステップS022に進む。ステップS013においてMA始動不可モード判定フラグF\_STDISMA=0である場合 (NO) はステップS014に進む。ステップS014においては、モータ始動モード判定フラグF\_STMODMAを判定する。ステップS014においてモータ始動モード判定フラグF\_STMODMA=1である場合 (YES) はステップS015に進む。ステップS014においてモータ始動モード判定フラグF\_STMODMA=0である場合 (NO) はステップS028に進む。

【0032】ステップS015においては、指定F/S (フェールセーフ) 検知済みか否かを判定する。ステップS015における判定の結果、指定F/S (フェールセーフ) 検知済みである場合 (YES)、つまりモータに何らかの異常がある場合は、図4のステップS037に進む。ステップS015における判定の結果、指定F/S検知済みでない場合 (NO)、つまりモータに異常がない場合はステップS016に進む。ステップS016においては、スタータによる始動実施フラグF\_STCONを判定する。ステップS016においてスタータによる始動が実施されている場合 (F\_STCON=1, STC信号ON) は、図4のステップS037に進む。ステップS016においてスタータによる始動が実施されていない場合 (F\_STCON=0, STC信号OFF) はステップS017に進む。

【0033】ステップS017においては、エンジン水温TWが、スタータによる始動を行う上限水温#TWS T (ヒステリシス付き) 以下であるか否かを判定する。エンジン水温TWが低い場合にモータ始動を行うとバッテリー3に与える負荷が大きいためである。ステップS017の判定の結果、バッテリー3への負担がかからないでモータ始動が可能な程度にエンジン水温TWが高いとき (TW>#TWS T) には、図4のステップS018に進む。ステップS017の判定の結果、エンジン水温TWが低くモータ始動ができず、スタータ始動に頼らざるを得ない場合 (TW≤#TWS T) には、図4のステップS037に進み、モータは「WAITモード」となりスタータによる始動に備えて (F\_STCON←1, STC信号ON) 制御を終了する。

【0034】図4のステップS018では、前記モータECU1からの通信情報に基づいて、モータMによりエンジン始動が可能か否かをモータ始動可能フラグF\_MOTSTBのフラグ値が「1」か否かで判定する。ステップS018における判定の結果、モータがスタンバイ状態でない場合 (F\_MOTSTB=0, NO) はステップS037に進む。ステップS018における判定の結果、モータがスタンバイ状態である場合 (F\_MOTSTB=1, YES) はステップS019に進む。ステ

ップS019では、スタータスイッチ判定フラグF\_\_STSが「1」か否かを判定する。ステップS019における判定の結果、スタータスイッチがONである場合

(YES)は、ステップS019Aにおいて、モータ始動時スタータスイッチ持続時スタータ始動移行ディレタイマTSTB2が「0」であるか否かを判定する。

【0035】ステップS019Aにおける判定の結果タイマが0になっている場合 (YES) は十分な移行時間が経過しているためステップS037に進む。ステップS019Aにおける判定結果が「0」以外であり十分な移行時間が経過していない場合 (YES) はステップS020に進む。ステップS019における判定の結果、スタータスイッチがOFFである場合 (フラグF\_\_STS=0) はステップS020に進み、「MA (モータ) 始動モード」に移行し、ここでモータMにより始動し (F\_\_STCON←0, STC信号OFF) となり制御を終了する。

【0036】図3のステップS011における判定の結果、エンジン停止制御を実施中でありF\_\_FCMG=1である場合 (YES) は、減速中であるのでステップS026においてはモータアシスト判定フラグF\_\_MASTに「0」をセットし、ステップS027に進む。ステップS027において、モータ始動可能フラグF\_\_MOTSTBのフラグ値が「1」か否かを判定する。

【0037】ステップS027における判定の結果、モータがスタンバイ状態でない場合 (F\_\_MOTSTB=0, NO) は、ステップS034～ステップS036において、スタータスイッチON始動実施フラグF\_\_MGST、走行実施履歴フラグF\_\_MGVP、エンジン停止実施制御フラグF\_\_FCMGに「0」をセットして図4のステップS024に進む。ステップS027における判定の結果、モータがスタンバイ状態である場合 (F\_\_MOTSTB=1, YES) はステップS028に進む。ステップS028ではモータ通信異常時スタータ始動移行ディレタイマTSTB1に所定値#TSTB1をセットし、ステップS029でモータ始動時スタータスイッチ持続時スタータ始動移行ディレタイマTSTB2に所定値#TSTB2をセットして図4のステップS030に進む。

【0038】ステップS030においては、指定F/S (フェールセーフ) 検知済みか否かを判定する。ステップS030における判定の結果、指定F/S (フェールセーフ) 検知済みである場合 (YES)、つまりモータに何らかの異常がある場合はステップS033に進み、ここで「MA (モータ) F/S (フェールセーフ) 処理モード」となり (F\_\_STCON←0, STC信号OFF) 制御を終了する。ステップS030における判定の結果、指定F/S検知済みでない場合 (NO)、つまりモータに異常がない場合はステップS031に進み、ステップS031において後述する「MA (モータ) 基本

モード」 (F\_\_STCON←0, STC信号OFF) に移行し制御を終了する。

【0039】「MA (モータ) 基本モード」次に、図5～図7に示すフローチャートに基づいて、図4のステップS031における「MA (モータ) 基本モード」について説明する。ここで、このMA (モータ) 基本モードには、「アイドルモード」、「アイドル停止モード」、「減速モード」、「クルーズモード」及び「加速モード」の各モードがある。アイドルモードでは、燃料カットに続く燃料供給が再開されてエンジンEがアイドル状態に維持され、アイドル停止モードでは、例えば車両の停止時等に一定の条件でエンジンが停止される。また、減速モードでは、モータMによる回生制動が実行され、加速モードでは、エンジンEがモータMにより駆動補助され、あるいは、モータ単独での走行がなされ、クルーズモードでは、モータMが駆動せず車両がエンジンEの駆動力で走行する。

【0040】ステップS051においてMT/CVT判定フラグF\_\_ATのフラグ値が「1」であるか否かを判定する。判定の結果MT車である場合 (NO) はステップS052に進む。ステップS051における判定の結果CVT車である場合 (YES) はステップS060に進み、ここでCVT用インギヤ判定フラグF\_\_ATNPが「1」であるか否かを判定する。ステップS060における判定の結果インギヤである場合 (NO) はステップS060Aに進む。

【0041】ステップS060Aでは、スイッチバック中 (シフトレバー操作中) であるか否かをスイッチバックフラグF\_\_VSWBの状態によって判定する。判定の結果、スイッチバック中である場合 (YES) は、図7のステップS085に進み、「アイドルモード」に移行して制御を終了する。アイドルモードでは、エンジンEがアイドル状態に維持される。ステップS060Aにおける判定の結果スイッチバック中でない場合 (NO) はステップS053Aに進む。

【0042】ステップS060における判定の結果、N、Pレンジである場合 (YES) は、図7のステップS083に進みエンジン停止制御実施フラグF\_\_FCMGのフラグ値が「1」であるか否かを判定する。ステップS083における判定結果が「NO」である場合はステップS085の「アイドルモード」に移行して制御を終了する。ステップS083における判定結果が「YES」である場合はステップS084に進み、「アイドル停止モード」に移行して制御を終了する。アイドル停止モードでは、例えば車両の停止時等に一定の条件でエンジンが停止される。

【0043】ステップS052においては、ニュートラルポジション判定フラグF\_\_NSWのフラグ値が「1」であるか否かを判定する。ステップS052における判定の結果、ニュートラルポジションである場合 (YES)



S) は、図7のステップS083に進む。ステップS052における判定の結果、インギヤである場合 (NO) はステップS053に進み、ここでクラッチ接続判定フラグF\_\_CLSWのフラグ値が「1」であるか否かを判定する。ステップS053における判定の結果、クラッチが「断」である場合 (YES) は、図7のステップS083に進む。ステップS053における判定の結果、クラッチが「接」である場合 (NO) はステップS053Aに進む。

【0044】ステップS053Aでは、バッテリー残容量QBATが低速発進判定バッテリー残容量QBATJAM以上か否かを判定する。ステップS053Aにおける判定の結果、バッテリー残容量QBATが低速発進判定バッテリー残容量QBATJAM以上である場合 (YES) はステップS054に進む。ステップS053Aにおける判定の結果、バッテリー残容量QBATが低速発進判定バッテリー残容量QBATJAMより小さい場合 (NO) はステップS053Bに進む。

【0045】ステップS053Bでは、低速発進判定フラグF\_\_JAMSTが「1」か否かを判定する。この低速発進判定フラグF\_\_JAMSTは、低速で発進して速度が上がらないで、のろのろ走行している場合にフラグ値が「1」となるフラグである。ステップS053Bにおける判定の結果、のろのろ発進している場合 (YES) は、図7のステップS083に進む。ステップS053Bにおける判定の結果、のろのろ発進していない場合 (NO) はステップS054に進む。つまり、バッテリーの残容量も少なく、かつ、のろのろ発進している場合は、加速意思がなくバッテリーを保護する意味でも、アイドルモードかエンジン停止モードにする方が良いからである。

【0046】ステップS054においてはIDLE判定フラグF\_\_THIDLMGのフラグ値が「1」か否かを判定する。判定の結果スロットルが全開である場合 (NO) はステップS061に進む。ステップS054における判定の結果、スロットルが全開でない場合 (YES) はステップS054Aに進み、ここで半クラッチ判断時のエンジン回転数引き上げフラグF\_\_NERGNUPに「0」をセットし、ステップS055に進む。尚、この半クラッチ判断時のエンジン回転数引き上げフラグF\_\_NERGNUPについては後述する。

【0047】ステップS055においては、モータアシスト判定フラグF\_\_MASTのフラグ値が「1」であるか否かを判定する。このフラグはモータによりエンジンをアシストするか否かを判定するフラグであり、「1」である場合はアシスト要求があり、「0」である場合はアシスト要求がない。尚、このモータアシスト判定フラグは運転者の加速意思 (アクセルペダル開度など)、バッテリーの残容量、吸気管負圧、車速等により設定される。ステップS055における判定結果が「NO」であ

る場合はステップS061に進む。ステップS055における判定結果が「YES」である場合はステップS056に進む。

【0048】ステップS061においては、MT/CVT判定フラグF\_\_ATのフラグ値が「1」であるか否かを判定する。判定の結果、MT車である場合 (NO) はステップS063に進む。ステップS061における判定の結果、CVT車である場合 (YES) はステップS062に進み、リバースポジション判定フラグF\_\_ATPRのフラグ値が「1」であるか否かを判定する。ステップS062における判定の結果、リバースポジションである場合 (YES) は、図7のステップS085に進む。ステップS062における判定の結果、リバースポジション以外である場合 (NO) はステップS063に進む。

【0049】ステップS056においては、MT/CVT判定フラグF\_\_ATのフラグ値が「1」であるか否かを判定する。判定の結果、MT車である場合 (NO) は図7のステップS058に進む。ステップS058においては最終充電指令値REGENFが「0」以下か否かを判定する。ステップS058の判定の結果、「0」以下である場合 (YES) はステップS059の「加速モード」に進み制御を終了する。ステップS058における判定の結果、最終充電指令値REGENFが「0」より大きい場合 (NO) は制御を終了する。

【0050】図5のステップS056における判定の結果、CVT車である場合 (YES) はステップS057に進み、ブレーキON判定フラグF\_\_BKSWのフラグ値が「1」であるか否かを判定する。ステップS057における判定の結果、ブレーキを踏み込んでいる場合 (YES) はステップS063に進む。ステップS057における判定の結果、ブレーキを踏み込んでいない場合 (NO) は図7のステップS058に進む。

【0051】ステップS063においてはエンジン車速VPが「0」か否かを判定する。判定の結果、車速が0である場合 (YES) は図7のステップS083に進む。ステップS063における判定の結果、車速が0でない場合 (NO) はステップS064に進む。ステップS064においてはエンジン停止制御実施フラグF\_\_FCMGのフラグ値が「1」であるか否かを判定する。ステップS064における判定の結果、フラグ値が「0」である場合 (NO) は、図6のステップS065に進む。ステップS064における判定の結果、フラグ値が「1」である場合 (YES) は、図7のステップS084に進む。

【0052】図6のステップS065においては、シフトチェンジ強制REGEN解除判定処理ディレータイマTNERGNが「0」か否かを判定する。ステップS065における判定の結果、シフトチェンジ強制REGEN解除判定処理ディレータイマTNERGNが「0」で



ある場合 (YES) はステップS066に進む。ステップS065における判定の結果、シフトチェンジ強制REGEN解除判定処理ディレータイマTNERGNが「0」でない場合 (NO) はステップS068に進む。ステップS066においては、エンジン回転数の変化率DNEがDNEによるREGEN抜き判定エンジン回転数#DNRGNCUTのマイナス値より小さいか否かを判定する。ここでDNEによるREGEN抜き判定エンジン回転数#DNRGNCUTは、エンジン回転数の変化率DNEに応じて発電量の減算を行うか否かの判定の基準となるエンジン回転数NEの変化率DNEである。

【0053】ステップS066における判定の結果、エンジン回転数NEのダウン（低下率）が大きいと判定された場合 (YES) はステップS082に進む。ステップS082においては半クラッチ判断時のエンジン回転数引き上げフラグF\_NERGNUPに「1」をセットして図7のステップS085に進む。ここで、この半クラッチ判断時のエンジン回転数引き上げフラグF\_NERGNUPを設けているのは以下の理由からである。半クラッチでエンジン回転数NEが変化する毎に、後述するステップS070における判定が頻繁に切り替わるハンチングを防止するため、半クラッチ時には半クラッチ判断時のエンジン回転数引き上げる。これを明確にするために半クラッチ判断時のエンジン回転数引き上げフラグF\_NERGNUPをセットするのである。

【0054】ステップS066における判定の結果、エンジン回転数NEがアップ（上昇）したり、エンジン回転数NEのダウン（低下率）が小さい場合 (NO) はステップS067に進む。ステップS067においては、MT/CVT判定フラグF\_ATが「1」か否かを判定する。ステップS067における判定の結果、MT車である場合 (F\_AT=0、NO) はステップS079に進む。ステップS067における判定の結果、CVT車である場合 (F\_AT=1、YES) はステップS068に進む。

【0055】ステップS079においては、半クラッチ判断フラグF\_NGRHCLが「1」であるか否かを判定する。判定の結果、半クラッチ判断がされた場合 (YES) はステップS082に進む。また、半クラッチ判断がされない場合 (NO) はステップS080に進む。ステップS080においては前回ギヤ位置NGRと今回ギヤ位置NGR1とを比較し、今回と前回とのギヤポジションを比較してシフトアップがあったか否かを判定する。

【0056】ステップS080における判定の結果、ギヤポジションがシフトアップした場合は (NO) ステップS082に進む。ステップS080における判定の結果、今回と前回でギヤポジションがシフトアップしていない場合 (YES) はステップS068に進む。このように、半クラッチの場合にステップS082に移行しそ

の後アイドルモードとなるのは、クルーズモードでモータMが回転してクラッチが摩耗するのを防止するためである。また、シフトアップの場合にステップS082に移行してその後アイドルモードとなるのはエンジン回転数が低下するのでクルーズモードにしてクルーズ発電を行うのは適切ではないためである。

【0057】ステップS068においては、半クラッチ判断時のエンジン回転数引き上げフラグF\_NERGNUPが「1」か否かを判定する。ステップS068における判定の結果、半クラッチ判断時のエンジン回転数引き上げの必要がありフラグがセット (=1) されている場合 (YES) はステップS081に進み、ギヤ毎に設定された充電用エンジン回転数下限値#NERGNLxにハンチング防止のための引き上げ回転数#DNERGNUPを加算し、この加算値を充電用エンジン回転数下限値NERGNLにセットしステップS070に進む。ステップS068における判定の結果、半クラッチ判断時のエンジン回転数引き上げの必要がなくフラグがリセット (=0) されている場合 (NO) は、ステップS069に進み、ギヤ毎に設定された充電用エンジン回転数下限値#NERGNLxを充電用エンジン回転数下限値NERGNLにセットしステップS070に進む。

【0058】そして、ステップS070において、エンジン回転数NEが充電用エンジン回転数下限値NERGNL以下か否かを判定する。判定の結果、低回転である場合 ( $NE \leq NERGNL$ 、YES) はステップS082に進む。判定の結果、高回転である場合 ( $NE > NERGNL$ 、NO) は図7のステップS071に進む。図7のステップS071においては、車速VPと減速モードブレーキ判断下限車速#VRGNBKとを比較する。尚、この減速モードブレーキ判断下限車速#VRGNBKはヒステリシスを持つ値である。

【0059】ステップS071における判定の結果、車速VP ≤ 減速モードブレーキ判断下限車速#VRGNBK、である場合 (YES) はステップS074に進む。ステップS071における判定の結果、車速VP > 減速モードブレーキ判断下限車速#VRGNBK、である場合 (NO) はステップS072に進む。ステップS072においてはブレーキON判定フラグF\_BKSWのフラグ値が「1」であるか否かを判定する。ステップS072における判定の結果、ブレーキを踏み込んでいる場合 (YES) はステップS073に進む。ステップS072における判定の結果、ブレーキを踏み込んでいない場合 (NO) はステップS074に進む。

【0060】ステップS073においてはIDLE判定フラグF\_THIDLMGのフラグ値が「1」か否かを判定する。判定の結果スロットルが全開である場合 (NO) はステップS078の「減速モード」に進み制御を終了する。尚、減速モードではモータMによる回生制動が実行される。ステップS073における判定の結果、

スロットルが全閉でない場合 (YES) はステップS074に進む。

【0061】ステップS074においては減速燃料カット実行フラグF<sub>MADECF</sub>Cのフラグ値が「1」であるかを判定する。このフラグは高車速域において燃料カットを行う燃料カット判断フラグである。ステップS074における判定の結果、減速燃料カット中である場合 (YES) はステップS078に進む。ステップS074における判定の結果燃料カット中でない場合

(NO) は、ステップS075に進み最終アシスト指令値ASTPWR Fの減算処理を行い、ステップS076に進む。

【0062】ステップS076においては、気筒休止実施フラグF<sub>CSCND</sub>のフラグ値が「1」であるかを判定する。この気筒休止実施フラグF<sub>CSCND</sub>は後述する図8においてフラグ値が設定されるフラグであり、フラグ値が「1」のときには全気筒休止が実施され、「0」のときには全気筒稼働となる。ステップS076における判定の結果、気筒休止実施フラグが「1」である場合 (YES) はステップS059の「加速モード」に進む。ステップS076における判定の結果、気筒休止実施フラグが「0」である場合 (NO) はステップS077の「クルーズモード」に移行する。このクルーズモードではモータMは駆動せずに車両はエンジンEの駆動力で走行する。また、車両の運転状態に応じてモータMを回生作動させたり発電機として使用してバッテリー3への充電を行う場合もある。

【0063】「気筒休止判定実施判断」次に、図8に示すフローチャートに基づいて、図2のステップS009における気筒休止実施判断について説明する。この気筒休止判定実施判断は減速時や低負荷クルーズ時に全気筒休止を実施するか否かの判断を行うものである。この判断は燃費向上を目的とするため減速モードや加速モードにおいて用いられる。ここで、全気筒休止とは、吸気弁と排気弁とを完全に閉じることをいう。具体的には、以下に述べる図8のフローチャートにより気筒休止を実施する判断がなされると、図1に示すようにFIECU1からの信号に基づいて可変バルブタイミング機構VTが作動し、吸気弁IVと排気弁EVの双方を閉じることをいう。

【0064】ステップS150においてエンジン回転数NEが所定回転数の範囲内 ( $NECSL < NE < NECSH$ ) にあるかを判定する。ステップS150における判定の結果、エンジン回転数NEが所定範囲内にある場合 (YES) には、ステップS151に進む。エンジン回転数NEが所定範囲内から外れている場合 (NO) には、ステップS156に進み、ここで気筒休止実施フラグF<sub>CSCND</sub>に「0」をセットして制御を終了する。

【0065】ステップS151においては、吸気管負圧

PBAが所定の範囲内 ( $PBCSL < PBA < PBCSH$ ) にあるかを判定する。ステップS151における判定の結果、吸気管負圧PBAが所定の範囲内にある場合 (YES) はステップS152に進む。吸気管負圧PBAが所定の範囲内から外れている場合 (NO) はステップS156に進む。

【0066】ステップS152においては、車速VPが所定の範囲内 ( $VPCSL < VP < VPCSH$ ) にあるかを判定する。ステップS152における判定の結果、車速VPが所定の範囲内にある場合 (YES) はステップS153に進む。車速VPが所定の範囲内から外れている場合 (NO) はステップS156に進む。

【0067】次に、ステップS153においては、スロットル開度THが所定の範囲内 ( $THCSL < TH < THCSH$ ) にあるかを判定する。ステップS153における判定の結果、スロットル開度THが所定の範囲内にある場合 (YES) はステップS154に進む。スロットル開度THが所定の範囲内から外れている場合 (NO) はステップS156に進む。ここで、このスロットル開度THを条件に入れたのは、スロットル開度が小さい場合、例えば、減速時等に限定したからである。したがって、スロットル開度の変化率 $\Delta TH$ によりスロットルが減速側に操作されたことを条件にしてもよい。

【0068】次に、ステップS154においてブレーキマスターパワー内負圧MPGAと全気筒休止実施ブレーキマスターパワー上限負圧#MPFCMGとを比較する。ステップS154における判定の結果、ブレーキマスターパワー内負圧MPGAが全気筒休止実施ブレーキマスターパワー上限負圧#MPFCMG以上の大気圧側にある場合 ( $MPGA \geq \#MPFCMG$ , YES) は、ステップS156に進む。ステップS154における判定の結果、ブレーキマスターパワー内負圧MPGAが全気筒休止実施ブレーキマスターパワー上限負圧#MPFCMGより小さい負圧側にある場合 ( $MPGA < \#MPFCMG$ , NO) は、ステップS155に進む。ブレーキマスターパワー内負圧MPGAが十分に得られない場合に、全気筒休止を行うことは好ましくないからである。

【0069】ステップS155においては、触媒装置の温度TCATと触媒装置適正温度T0とを比較する。ステップS155における判定の結果、触媒装置の温度TCATが触媒装置適正温度T0以下である場合 ( $TCAT \leq T0$ , YES) はステップS156に進む。触媒装置の温度が十分に高くなっていない場合に、全気筒休止を行うと、排気ガスが流れ込まないため (新気は勿論流れない) 更に触媒装置の温度が下がり好ましくないからである。ステップS155における判定の結果、触媒装置の温度TCATが触媒装置適正温度T0より大きい場合 ( $TCAT > T0$ , NO) はステップS157に進み、このステップS157で気筒休止実施フラグF<sub>C</sub>

SCNDに「1」をセットして制御を終了する。即ち、上記ステップS150、ステップS151、ステップS152、ステップS153、ステップS154、ステップS155の全てが満たされた場合にのみ気筒休止実施が許可され、この気筒休止実施フラグF\_CSCNDのフラグ値を参照して制御がなされる。

【0070】「減速モード」図9、図10に示すフローチャートに基づいて、減速モードについて説明する。ステップS300において、気筒休止実施フラグF\_CSCNDが「1」であるか否かを判定する。判定の結果、気筒休止実施中である場合（YES）はステップS309に進む。判定の結果、気筒休止実施中でない場合（NO）はステップS301に進む。ステップS301においては、ブレーキスイッチフラグF\_BKSWが「1」か否かを判定する。判定の結果がブレーキONである場合（YES）はステップS304において減速回生演算値DECGRNを、MT用とCVT用とにより#REGENBRテーブルで検索して求めステップS305に進む。ステップS305においては平均消費電流VELAVEにより減速回生補正量DRGVELを#DRGBVELNテーブルにより検索して、図10のステップS404に進む。

【0071】ステップS301における判定の結果、ブレーキOFFである場合（NO）はステップS302に進み、減速回生演算値DECGRNを、MT用とCVT用とにより#REGENテーブルで検索してステップS303に進む。ステップS303においては平均消費電流VELAVEにより減速回生補正量DRGVELを#DRGVELNテーブルで検索してステップS306に進む。ここで、平均消費電流VELAVEとは12補助バッテリー4の消費電流が増大する場合は、その分よけいに回生量を確保しなければならないことを考慮している。

【0072】ステップS306では、バッテリー残容量QBATが所定残容量#QBCRSRH以上であるか否かを判定する。判定の結果、バッテリー残容量QBATが所定残容量#QBCRSRH以上である場合（YES）はステップS307に進む。ステップS306における判定の結果、バッテリー残容量QBATが所定残容量#QBCRSRHより小さい場合（NO）は図10のステップS404に進む。ステップS307においては車速VPが所定車速#VRSMS以上であるか否かを判定する。判定の結果、車速VPが所定車速#VRSMS以上である場合（YES）はステップS308に進む。ステップS307における判定の結果、車速VPが所定車速#VRSMSより小さい場合（NO）は、図10のステップS404に進む。尚、上記所定残容量#QBCRSRH、所定車速#VRSMSは共にヒステリシスのある値である。

【0073】ステップS308においては減速回生演算

値DECGRNに、係数#KRSMSを乗じた値を新たな減速回生演算値DECGRNとして図10のステップS404に進む。つまり、ステップS306においてバッテリー残容量QBATがある程度あり、かつ、ステップS307において車速VPが大きい場合には、回生制動が多いと減速感が出てしまう。そのため、運転者がアクセルを踏み込んでしまい、それによって起きるハンチングを防止するためステップS308で係数#KRSMSを乗ずることにより減速回生演算値DECGRNを小さく補正している。

【0074】ステップS300における判定の結果、気筒休止実施中である場合（YES）はステップS309に進む。ステップS309においてはバッテリー残容量QBATが気筒回生実施上限残容量#QBATRCSより大きい場合（YES）はステップS301に進む。ステップS309における判定の結果、バッテリー残容量QBATが気筒回生実施上限残容量#QBATRCS以下である場合（NO）はステップS310に進む。ここで以下に説明するように気筒休止実施中には、気筒休止を実施してない場合に比較して多めの回生量を確保するようにしているが、この回生量が多すぎてバッテリーが過充電とならないように、ステップS309において制限を設け、ステップS301に移行し、気筒休止を実施している場合の処理に入らないようにしている。

【0075】ステップS310においては、ブレーキスイッチフラグF\_BKSWが「1」か否かを判定する。判定の結果がブレーキONである場合（YES）はステップS313において減速回生演算値DECGRNを、MT用とCVT用とにより#REGENBRCSテーブルで検索して求めステップS314に進む。尚、この#REGENBRCSテーブルで求められる減速回生演算値DECGRNはステップS304における減速回生演算値DECGRNBRテーブルで求められる減速回生演算値DECGRNよりも多めに補正して増加させている。ステップS314においては平均消費電流VELAVEにより減速回生補正量DRGVELを#DRGBVELNテーブルにより検索して、図10のステップS404に進む。

【0076】ステップS310における判定の結果、ブレーキOFFである場合（NO）はステップS311に進み、減速回生演算値DECGRNを、MT用とCVT用とにより#REGENCSテーブルで検索してステップS312に進む。尚、この#REGENCSテーブルで求められる減速回生演算値DECGRNはステップS302における減速回生演算値DECGRNよりも大きくなっている。ステップS312においては平均消費電流VELAVEにより減速回生補正量DRGVELを#DRGVELNテーブルで検索してステップS315に

進む。

【0077】ステップS315では、バッテリー残容量QBATが所定残容量#QBCRSRH以上であるか否かを判定する。判定の結果、バッテリー残容量QBATが所定残容量#QBCRSRH以上である場合（YES）はステップS316に進む。ステップS315における判定の結果、バッテリー残容量QBATが所定残容量#QBCRSRHより小さい場合（NO）は図10のステップS404に進む。ステップS316においては車速VPが所定車速#VRSMS以上であるか否かを判定する。判定の結果、車速VPが所定車速#VRSMS以上である場合（YES）はステップS317に進む。ステップS316における判定の結果、車速VPが所定車速#VRSMSより小さい場合（NO）は、図10のステップS404に進む。尚、上記所定残容量#QBCRSRH、所定車速#VRSMSは共にヒステリシスのある値である。

【0078】ステップS317においては減速回生演算値DECGRNに、係数#KRSMSを乗じた値を新たな減速回生演算値DECGRNとしてセットし図10のステップS404に進む。つまり、前述と同様にステップS315においてバッテリー残容量QBATがある程度あり、かつ、ステップS316において車速VPが大きい場合には、回生制動が多いと減速感が出てしまう。そのため、運転者がアクセルを踏み込んでしまい、それによって起きるハンチングを防止するためステップS317で係数#KRSMSを乗ずることにより減速回生演算値DECGRNを小さく補正している。

【0079】尚、上記ステップS302の#REGENテーブル、ステップS304の#REGENBRテーブル、ステップS311の#REGENCSテーブル、ステップS313の#REGENBRCSテーブルは共に各ギヤ毎の別テーブルとなっている。

【0080】ステップS404において車速VPが所定値#VPRGELL（例えば、20km/h）以上であるか否かを判定し、所定値#VPRGELL以上である場合（YES）はステップS405に進み、所定値#VPRGELLよりも小さい場合（NO）はステップS408に進む。

【0081】ステップS405においては車速VPが所定値#VPRGELH（例えば、90km/h）以下であるか否かを判定し、所定値#VPRGELH以下である場合（YES）はステップS406に進み、所定値#VPRGELHよりも大きい場合（NO）はステップS408に進む。ステップS406においては、エンジン回転数NEが所定値#NPRGELL以上か否かを判定し、所定値#NPRGELL以上である場合（YES）はステップS407に進み、所定値#NPRGELLよりも小さい場合（NO）はステップS408に進む。ステップS407においては減速回生演算値DECGRN

に減速回生補正量DRGVELを加算してステップS408に進む。これにより、12V系の消費電流が大きい場合に減速回生量を増量してバッテリー3への回生量の供給分を確保している。尚、上記所定値#VPRGELH、所定値#NPRGELL、所定値#NPRGELLはヒステリシスを持った値である。

【0082】ステップS408においては、エネルギーストレージゾーンDフラグF\_ESZONEDが「1」であるか否かを判定し、Dゾーンであると判定された場合（YES）はステップS409に進み、減速回生許可フラグF\_DECRGNが「1」であるか否かを判定する。尚、Dゾーンとはバッテリー残容量が80%ないし90%から100%程度をいう。ステップS409における判定の結果、減速回生許可が出ていない場合（NO）はステップS415において減速回生最終演算値DECGRNFに「0」をセットし、ステップS416において減速回生許可フラグF\_DECRGNに「0」をセットする。そして、ステップS426で減速回生最終演算値DECGRNF（=0）を最終充電指令値REGENFに代入し、ステップS427において最終アシスト指令値ASTPWRFに「0」をセットしてリターンする。

【0083】ステップS409における判定の結果、減速回生許可が出ていると判定された場合（YES）はステップS410において前回減速モードであるか否かを判定し、前回は減速モードではないと判定された場合（NO）は、ステップS415に進む。ステップS410において前回は減速モードであると判定された場合（YES）は、ステップS411に進み、徐々減算更新タイマTDECRNDが「0」か否かを判定する。ステップS411において徐々減算更新タイマTDECRNDが「0」ではないと判定された場合（NO）は、ステップS425において減速回生許可フラグF\_DECRGNに「1」をセットしてステップS426に進む。

【0084】ステップS411において徐々減算更新タイマTDECRNDが「0」であると判定された場合（YES）は、ステップS412において、徐々減算更新タイマTDECRNDに所定値#TMDECRNDをセットしてステップS413に進み、ステップS413において減速回生最終演算値DECGRNFから徐々に減算項#DDECRNDを減算する。そして、ステップS414において減速回生最終演算値DECGRNFが「0」以下となった場合（YES）はステップS415に進む。ステップS414において減速回生最終演算値DECGRNFが「0」より大きい場合（NO）はステップS425に進む。

【0085】ステップS408においてエネルギーストレージゾーンDフラグF\_ESZONEDが「1」であるか否かを判定し、Dゾーンではないと判定された場合（NO）はステップS417に進む。ステップS417

において徐々減算更新タイマTDECRGNが「0」か否かを判定する。ステップS417における判定の結果、徐々減算更新タイマTDECRGNが「0」である場合（YES）はステップS418に進む。ステップS417における判定の結果、徐々減算更新タイマTDECRGNが「0」でない場合（NO）はステップS425に進む。

【0086】ステップS418においては徐々減算更新タイマTDECRGNに所定値#TMDECRGNをセットする。そして、ステップS419において、減速回生演算値DECRGNが減速回生最終演算値DECRGNF以上か否かを判定する。ステップS419における判定の結果が「YES」である場合は、ステップS423において減速回生最終演算値DECRGNFに徐々加算量#DDECRNPを加えてゆき、ステップS424において再度減速回生演算値DECRGNが減速回生最終演算値DECRGNF以上か否かを判定する。ステップS424における判定の結果、減速回生演算値DECRGNが減速回生最終演算値DECRGNF以上となった場合（YES）はステップS425に進む。

【0087】ステップS424における判定の結果、減速回生演算値DECRGNが減速回生最終演算値DECRGNFよりも小さい場合（NO）は、ステップS422に進み、ここで減速回生演算値DECRGNを減速回生最終演算値DECRGNFに代入してステップS425に進む。ステップS419における判定結果が「NO」である場合は、ステップS420において減速回生最終演算値DECRGNFから徐々減算量#DDECRNMを減算してゆき、ステップS421において、減速回生最終演算値DECRGNFが減速回生演算値DECRGN以上であるか否かを判定する。ステップS421における判定の結果、減速回生演算値DECRGNが減速回生最終演算値DECRGNFより大きくなった場合（NO）はステップS422に進む。ステップS421における判定の結果、減速回生最終演算値DECRGNFが減速回生演算値DECRGN以上となった場合（YES）はステップS425に進む。

【0088】尚、減速回生時に、運転者がアクセルペダルを踏み込むと加速モードになるが（図5のステップS055）、そのままエンジンを始動させてしまうと燃費が悪化してしまう。そのため、このような場合には燃料カットを行い、モータMのみで走行することにより燃費向上を図っている。以下、加速モードを説明する。

「加速モード」図11のフローチャートに基づいて、加速モードについて説明する。ステップS500において加速（アシスト）モードか否かを判定し、加速モード外である場合（NO）はステップS501において最終アシスト指令値ASTPWRFに「0」をセットしてステップS503に進む。ステップS500における判定の結果、加速（アシスト）モードである場合（YES）は

ステップS502において通常アシスト最終演算値ACCASTFに最終アシスト指令値ASTPWRFを代入してステップS503に進む。

【0089】ステップS503においては通常アシスト算出処理がなされる。そして、次のステップS504において後述するモータ出力算出処理が行われステップS505に進む。ステップS505においては、気筒休止実施フラグF\_CSCNDが「1」であるか否かを判定する。この気筒休止実施フラグF\_CSCNDは図8で説明したように一定の条件を満たした場合に「1」となるフラグである。ステップS505における判定の結果、気筒休止実施中である場合（YES）はステップS506に進む。判定の結果、気筒休止実施中でない場合（NO）はステップS509に進む。ステップS509において最終アシスト指令値ASTPWRFに通常アシスト最終演算値ACCASTFを代入する。

【0090】ステップS506においては燃料カットフラグF\_FFCに「1」をセットして、燃料カットによるエンジン停止を行い、次のステップS507において、最終アシスト指令値ASTPWRFにステップS504にて求めたモータ出力最終演算値PMOTFを代入する。そして、ステップS508においてピュアモータドライブアシストとなり、エンジンは停止してモータのみでのアシストがなされるモードとなりステップS511に進む。

【0091】そして、ステップS509において、最終アシスト指令値ASTPWRFに通常アシスト最終演算値ACCASTFがセットされると、ステップS510においてエンジンをモータにより駆動補助する通常アシストとなりステップS511に進む。次に、ステップS511において車速VPに応じてアシスト量上限値ASTVHGをテーブル検索により求める。したがって、もはやアシストが必要ないような高車速域になるとアシストが徐々に減少し、無駄なアシストがなくなりエネルギーマネジメント上有利となる。

【0092】そして、ステップS512において最終アシスト指令値ASTPWRFがアシスト量上限値ASTVHG以上か否かを判定し、判定の結果が「YES」である場合は、ステップS513においてアシスト量上限値をASTVHGを最終アシスト指令値ASTPWRFにセットし、ステップS514で最終発電量に「0」をセットしてリターンする。ステップS512における判定結果が「NO」である場合はステップS514に進む。したがって、モータのみによる走行を行う場合には気筒休止を実施して、燃料カットを行い燃費向上を図るようにしている。

【0093】「モータ出力算出処理」次に、図12に示すフローチャートに基づいて、図11のステップS504における「モータ出力算出処理」について説明する。ステップS600において、MT/CVT判定フラグF

—ATを判定する。ステップS600においてMT車であると判定された場合 (F<sub>—AT</sub>=0、NO) はステップS601に進む。ステップS601においては、エンジン回転数NEとスロットル開度THとにより特定されるモータ出力#PMOTMをMT車用のマップにより求めモータ出力PMOTにセットしてステップS603に進む。尚、このマップはギヤ別に設けられている。

【0094】ステップS600においてCVT車であると判定された場合 (F<sub>—AT</sub>=1、YES) はステップS602に進む。ステップS602においては、車速VPとスロットル開度THとにより特定されるモータ出力#PMOTCをCVT車用のマップにより求めモータ出力PMOTにセットしてステップS603に進む。尚、このマップもギヤ別に設けられている。ステップS603においては、徐々減算更新タイマTPURMOTが「0」か否かを判定し、判定の結果、徐々減算更新タイマTPURMOTが「0」である場合 (YES) はステップS604に進む。ステップS603における判定の結果、徐々減算更新タイマTPURMOTが「0」でない場合 (NO) はリターンする。

【0095】ステップS604においては徐々減算更新タイマTPURMOTに所定値#TMPURMOTTをセットする。そして、ステップS605において、モータ出力演算値PMOTがモータ出力最終演算値PMOTF以上か否かを判定する。ステップS605における判定の結果が「YES」である場合は、ステップS606においてモータ出力最終演算値PMOTFに徐々加算量#DPMOTPを加算してゆき、ステップS610において再度、モータ出力演算値PMOTがモータ出力最終演算値PMOTF以上か否かを判定する。ステップS610における判定の結果、モータ出力演算値PMOTがモータ出力最終演算値PMOTF以上となった場合 (YES) はリターンする。

【0096】ステップS610における判定の結果、モータ出力演算値PMOTがモータ出力最終演算値PMOTFより小さい場合 (NO) は、ステップS609に進み、ここでモータ出力演算値PMOTをモータ出力最終演算値PMOTFに代入してリターンする。ステップS605における判定結果が「NO」である場合は、ステップS607においてモータ出力最終演算値PMOTFから徐々減算量#DPMOTPを減算してゆき、ステップS608において、モータ出力演算値PMOTがモータ出力最終演算値PMOTF以下か否かを判定する。ステップS608における判定の結果、モータ出力演算値PMOTがモータ出力最終演算値PMOTF以下である場合 (YES) はリターンする。ステップS608における判定の結果、モータ出力演算値PMOTがモータ出力最終演算値PMOTFより大きい場合 (NO) はステップS609に進む。

【0097】上記実施形態によれば、エンジンEとモータMとの間にクラッチを設けた場合のように、動力の伝達を切り離すことなく、全気筒休止によりエンジンEのポンピングロス、動弁系のフリクションを大幅に低減することができるため、動力伝達系に大幅な効率ダウンを起こすことなく、回生量を大幅に増加して燃費を図ることができる。また、図2のステップS009において全気筒休止が判別されエンジンが全気筒休止運転を実行している際に、図9のステップS302で示す通常の回生量より多い回生量を、図9のステップS311により確保することができるため、燃費を向上できると共に全気筒休止運転を行っている場合に回生量を増加した分だけ、モータによるアシスト頻度やアシスト量を増加することができる。

【0098】また、図8に示すように、ブレーキマスターパワー内負圧MPGAが閾値MPFCMG以上の大気圧側にある場合 (ステップS154) は全気筒休止を禁止 (ステップS156) してブレーキマスターパワー内負圧を優先して確保することが可能となるため、全気筒休止がブレーキ系統に悪影響を与えることはない。そして、図8に示すように、触媒装置の温度TCATが触媒装置適正温度T0以下である場合 (ステップS155) は全気筒休止を禁止 (ステップS156) して触媒装置の温度を高めるべくエンジンを全気筒運転させることが可能となるため、触媒装置の温度を速やかに上昇させ排ガス適正制御に悪影響を与えることはない。

【0099】ここで、全気筒休止は吸気弁IVと排気弁EVの双方を閉じることにより行われるが、このように吸気弁IVと排気弁EVを閉じることで、各弁を開放した場合に比較して、通気抵抗を含めた意味でのメカニカルロスを大幅に低減できる。また、全気筒休止時にはピストンが圧縮側に移動する場合は負荷となるが、膨張側に移動する場合にはピストン内の圧力がピストンを押し下げる力となるので、ピストンが圧縮側に移動する場合の負荷は有効に利用され、全体としての負荷は少なくてきる。

【0100】そして、このように吸気弁IVと排気弁EVの双方を閉じることにより行われる全気筒休止では、排気系への新気の流入を阻止することが可能となるため、新気を導入した場合に比較して触媒装置やA/Fセンサの温度低下を防止して排ガス適正制御を実行できる。したがって、前述したように動力伝達系に大幅な効率ダウンを与えることなく排ガスの適正制御を実行しながら大幅に燃費向上を図ることができる。更に、減速回生時に、運転者がアクセルペダルを踏み込むと加速モードになるが、そのままエンジンを始動させてしまうと燃費が悪化してしまう。そのため、このような場合には図11のステップS506において燃料カットを行い、図11のステップS508でモータMのみで走行することにより燃費向上を図ることができる。

【0101】次に、この発明の第2実施形態を図15～



図 17 に基づいて説明する。この第 2 実施形態は 4 つのシリンダのうちの 1 つは気筒休止を行わない構造のものであり、他の 3 つの気筒が気筒休止を行えるエンジンである。尚、気筒休止を行う気筒は、全気筒の 1/2 より多い気筒であればよい。したがって、それ以外の部分については第 1 実施形態と同様であり、図 2 ～ 図 12 の処理についても同様であるので同一部分に同一符号を付して説明は省略する。図 15、図 16 において、エンジン E は吸気側と排気側とに気筒休止運転のための可変バルブタイミング機構 VT (第 1 実施形態と同様の構成) を吸気側と排気側に備えた 3 つの気筒と、気筒休止運転を行わない通常の動弁機構 NT を備えた 1 つの気筒を有している。

【0102】図 15 において、70 はオイルポンプ、71 はスプールバルブを示し、これらオイルポンプ 70 とスプールバルブ 71 とが可変バルブタイミング機構 VT への油圧の供給を行うものである。オイルポンプ 70 の吐出側にはスプールバルブ 71 が接続されている。スプールバルブ 71 の気筒休止側通路 72 は前記ロッカーアームシャフト 62 の油圧通路 59b に接続され、スプールバルブ 71 の気筒休止解除側通路 73 は前記油圧通路 59a に接続されている。尚、油圧通路 59a と油圧通路 59b とは前述した仕切部 S (図 14 に示す) で区画されている。気筒休止解除側通路 73 には POIL センサ 74 が接続されている。POIL センサ 74 は、気筒休止時においては低圧となり、通常運転時には高圧となる気筒休止解除側通路 73 の油圧を監視している。

【0103】図 16 に示すように、各気筒には燃料噴射弁 75 が設けられ、各燃料噴射弁 75 は FIECU11 に接続されている。また、可変バルブタイミング機構 VT を備えた気筒には FIECU11 に接続されたノックセンサ 76 が設けられ、各気筒の失火状態を検出できるようになっている。ここで、前記スプールバルブ 71 は気筒休止を行わない気筒から最も離れた位置に配置されている。尚、図 16 において T/C はタイミングチェーン、74 は POIL センサ、77 はスロットル弁を示す。

【0104】次に、図 17 のフローチャートに基づいて異常検知の場合の燃料供給制御について説明する。このフローチャートは、前記ノックセンサ 76 によって失火検知をすることにより、気筒休止可能な気筒の可変バルブタイミング機構 VT に異常が発生した場合に、気筒休止を行わない気筒によりエンジンの駆動力を確保すると同時に、気筒休止可能な気筒に対する燃料の供給を停止するようにしたものである。以下の処理は所定周期で繰り返される。

【0105】ステップ S701 においてノックセンサ信号をモニターしてステップ S702 に進む。これにより、例えば、ピン 57a、解除ピン 57b 等の作動不良が原因での失火を検出できる。次に、ステップ S702

においてステップ S701 におけるモニター結果から可変バルブタイミング機構 VT に異常があるか否かを判定する。判定結果が「YES」である場合はステップ S706 に進み、判定結果が「NO」である場合はステップ S703 に進む。ステップ S706 では、全気筒 (3 つの気筒) に異常があるか否かを判定する。判定結果が「YES」である場合はステップ S707 において全気筒について燃料カットを行い上記処理を繰り返す。ステップ S706 における判定結果が「NO」である場合はステップ S708 において異常がある気筒のみについて燃料カットを行い上記処理を繰り返す。

【0106】ステップ S703 においては POIL センサ信号をモニターしてステップ S704 に進む。これにより POIL センサ 74 において気筒休止側通路 72 と気筒休止解除側通路 73 の圧力の状態が正常か否かを監視できる。次に、ステップ S704 においてステップ S703 におけるモニター結果からスプールバルブ 71 が異常か否かを判定する。判定結果が「YES」である場合はステップ S707 に進む。ステップ S704 における判定結果が「NO」である場合はステップ S705 に進み上記処理を繰り返す。

【0107】したがって、第 2 実施形態においては、第 1 実施形態と同様にエンジン E のポンピングロス、動弁系のフリクションを大幅に低減することができるため、動力伝達系に大幅な効率ダウンを起こすことなく、回生量を大幅に増加して燃費を図ることができる。また、全気筒休止運転を行っている場合に回生量を増加した分だけ、モータによるアシスト頻度やアシスト量を増加することができる。更に、4 つの気筒のうちの 1 つは気筒休止をしない気筒として構成されているため、可変バルブタイミング機構 VT の異常時にエンジンによる最低限の駆動力を確保することが可能となり、安全性を更に高めることができる。

【0108】そして、スプールバルブ 71 あるいは全気筒の可変バルブタイミング機構 VT に異常がある場合には、休止可能な気筒への燃料供給を停止し、一部の可変バルブタイミング機構 VT に異常がある場合には対応する気筒への燃料供給を停止することができるため、燃費向上に寄与することができると共に、異常状態から復帰した場合に燃焼室の下流側における燃料の燃焼を防止して、触媒を保護することができる。また、スプールバルブ 71 が気筒休止を行わない気筒から最も離れた位置に配置されているため、油圧式可変バルブタイミング機構 VT を備えた気筒をより油圧応答性の良い位置に配置することができ、したがって、油圧式可変バルブタイミング機構 VT の作動遅れを最小限に抑えて応答性を向上できる。

【0109】尚、この発明は上記実施形態に限られるものではなく、例えば、全気筒休止の実行のためのパラメータとしては、バッテリー残容量、バッテリー温度、エンジ



ン水温、あるいは運転者の減速意思を示すブレーキスイッチ S 4、ブレーキ油圧、ブレーキ踏力、ABS のスリップ信号などを用いることができる。また、前述した各実施形態における気筒休止では、吸気弁 I V、排気弁 E V の双方を閉じる場合について説明したが、各気筒の吸気弁のみを閉作動したり、排気弁のみを閉作動したりすることも可能である。これにより構造の簡素化が図れると共に前記気筒休止が各気筒の吸気弁の閉作動にて行われる場合には、新気が燃焼室内に導入されないため、燃焼室内の温度低下を最小限に抑えることができ、一方、前記気筒休止が各気筒の排気弁の閉作動にて行われる場合には、下流側の触媒に対して低温の排気が供給されて、触媒性能の低下を最小限に抑えることができる。又、可変バルブタイミング機構は、吸排気弁の開閉だけでなく、リニアにリフト量をコントロールすることで、目標とする回収エネルギーをコントロールでき更には回生量をコントロールできる。更に、休止可能な気筒数は 1 つ以上あればよく、その数は限定されない。

#### 【0110】

【発明の効果】以上説明してきたように、請求項 1 に記載した発明によれば、気筒休止運転を行うことで燃料消費量を抑えつつ、更にエンジンのポンピングロス、フリクション等による減速エネルギーのロス分を回収してモータによる回生効率を向上し、回生量を増加させることが可能となるため、燃費を向上できると共に気筒休止運転を行っている場合に回生量を増加した分だけ、モータによるアシスト頻度やアシスト量を増加することができるという効果がある。

【0111】請求項 2 に記載した発明によれば、ブレーキマスターパワー内負圧が閾値以上の大気圧側にある場合は気筒休止を禁止してブレーキマスターパワー内負圧を優先して確保することが可能となるため、気筒休止がブレーキシステムに悪影響を与えることはないという効果がある。

【0112】請求項 3 に記載した発明によれば、気筒休止の際にエンジンのポンピングロス、フリクションを低減し、排気系への新気の流入を阻止することが可能となるため、動力伝達系に大幅な効率ダウンを与えず、新気を導入した場合に比較して触媒装置の温度低下を防止して排ガス適正制御を実行しつつ大幅に燃費向上を図ることができるという効果がある。

【0113】請求項 4 に記載した発明によれば、エンジンのポンピングロス、フリクションを最小限に抑えることで、モータによる回生効率を向上させることが可能となるため、大幅に燃費向上を図ることができるという効果がある。

【0114】請求項 5 に記載した発明によれば、気筒休止機構の異常検出時にエンジンによる最低限の駆動力を確保することが可能となるため、安全性を更に高めることができる効果がある。

【0115】請求項 6 に記載した発明によれば、油圧式可変バルブタイミング機構を備えた気筒をより油圧応答性の良い位置に配置することが可能となるため、油圧式可変バルブタイミング機構の作動遅れを最小限に抑えて応答性を向上させることができる効果がある。

【0116】請求項 7 に記載した発明によれば、構造の簡素化を図ることができると共に、燃焼室内あるいは触媒の温度低下を最小限に抑えて燃焼効率あるいは排ガス処理能力の低下を抑制することができる効果がある。

【0117】請求項 8 に記載した発明によれば、異常気筒への不要な燃料の供給を停止することができるため、燃費向上に寄与することができると共に、異常状態から復帰した場合に燃焼室の下流側において燃料が燃焼するのを防止して、触媒を保護することができる効果がある。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明の実施形態のパラレルハイブリッド車両を示す概略構成図である。

【図 2】 この発明の実施形態の MA 始動／基本モードメイン処理を示すフローチャート図である。

【図 3】 この発明の実施形態の MA 始動／基本モードメイン処理を示すフローチャート図である。

【図 4】 この発明の実施形態の MA 始動／基本モードメイン処理を示すフローチャート図である。

【図 5】 この発明の実施形態の MA (モータ) 基本モードを示すフローチャート図である。

【図 6】 この発明の実施形態の MA (モータ) 基本モードを示すフローチャート図である。

【図 7】 この発明の実施形態の MA (モータ) 基本モードを示すフローチャート図である。

【図 8】 この発明の実施形態の気筒休止判定実施判断を示すフローチャート図である。

【図 9】 この発明の実施形態の減速モードを示すフローチャート図である。

【図 10】 この発明の実施形態の減速モードを示すフローチャート図である。

【図 11】 この発明の実施形態の加速モードを示すフローチャート図である。

【図 12】 この発明の実施形態のモータ出力算出処理を示すフローチャート図である。

【図 13】 この発明の実施形態の可変バルブタイミング機構を示す正面図である。

【図 14】 この発明の実施形態の可変バルブタイミング機構を示し、(a) は全気筒運転状態での可変バルブタイミング機構の要部断面図、(b) は全気筒休止運転状態での可変バルブタイミング機構の要部断面図である。

【図 15】 この発明の第 2 実施形態の油圧回路図である。

【図 16】 この発明の第 2 実施形態のエンジンの概略

平面図である。

【図 17】 この発明の第 2 実施形態の燃料供給制御を示すフローチャート図である。

【符号の説明】

7 1 スプールバルブ (油圧制御手段)

E エンジン

M モータ

S 0 0 9 気筒休止判別手段

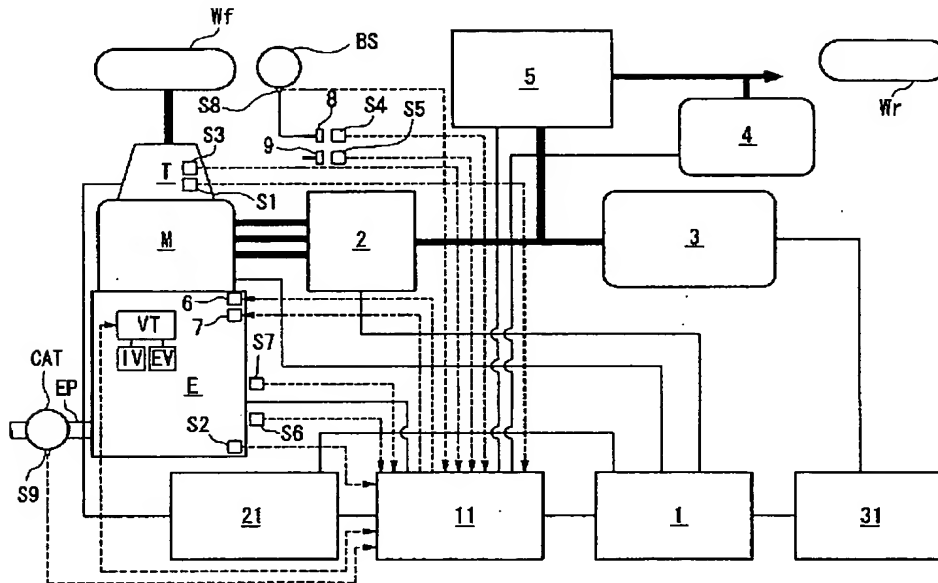
S 3 1 1 回生量補正手段

S 8 負圧センサ (ブレーキマスターパワー内負圧を検出する手段)

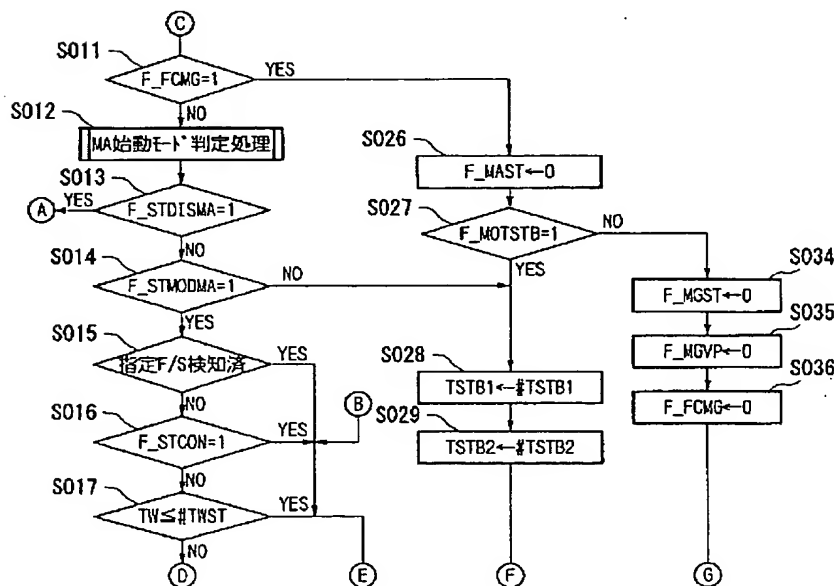
I V 吸気弁

E V 排気弁

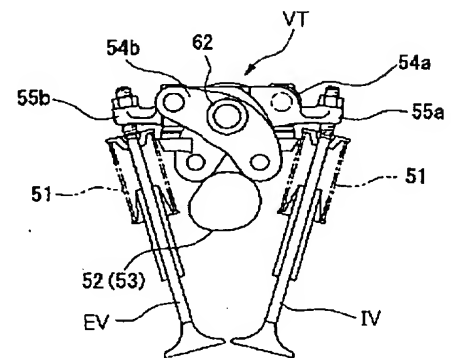
【図 1】



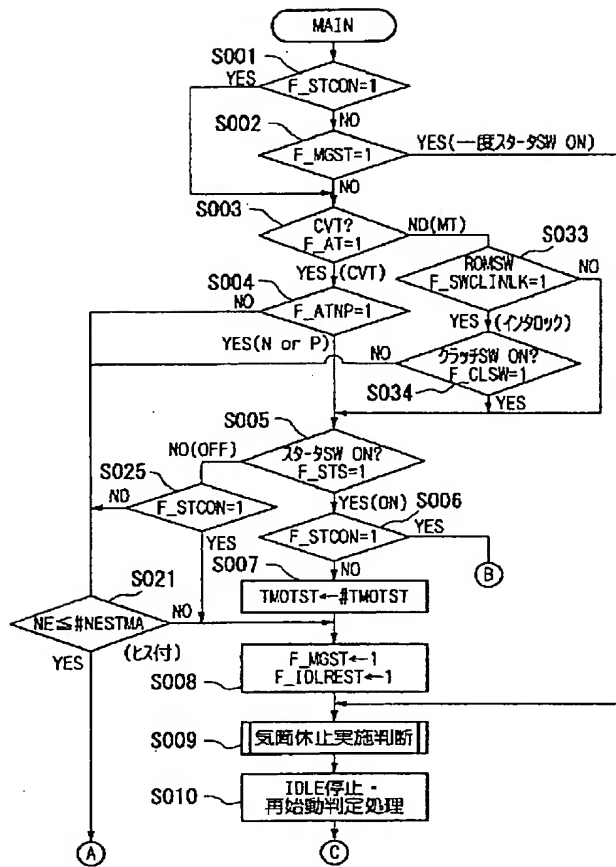
【図 3】



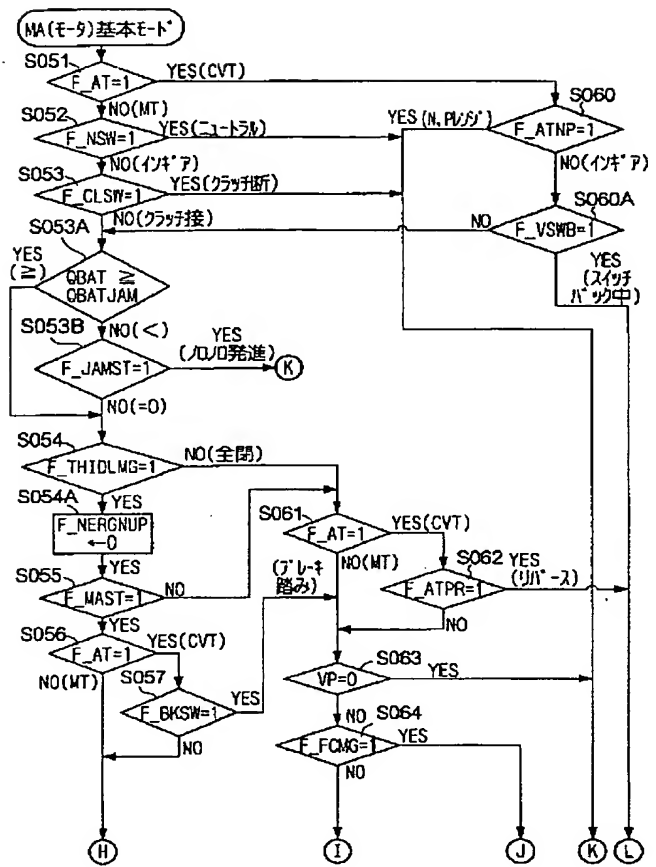
【図 13】



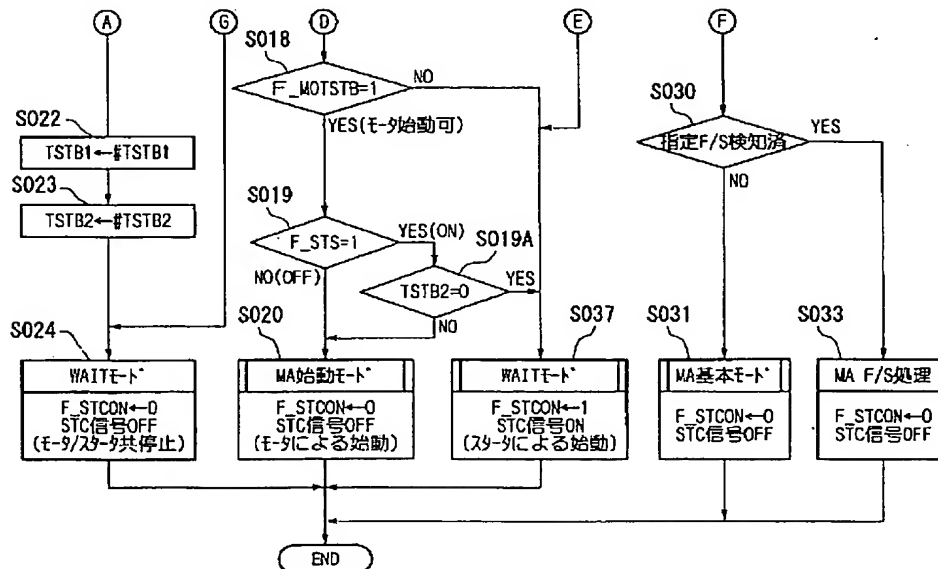
【図2】



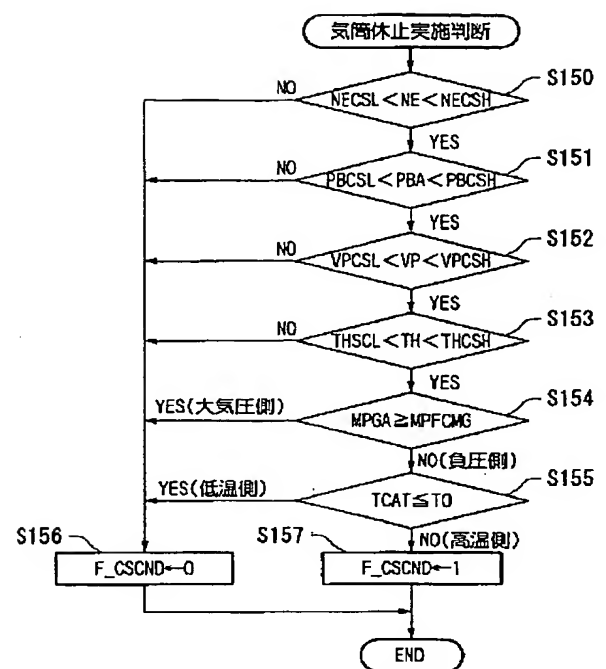
【図5】



【図4】



【図 8】



```

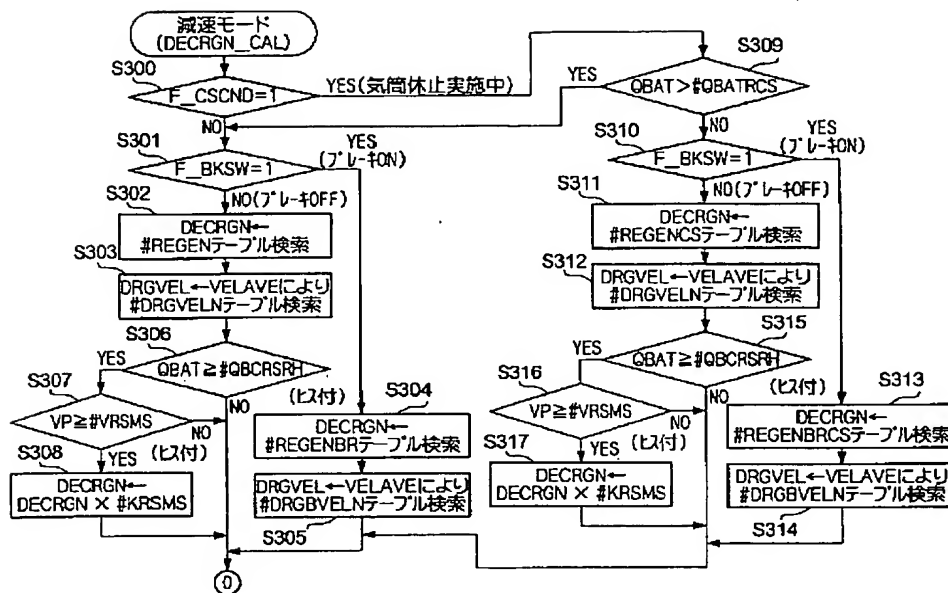
graph TD
    H((H)) --> S058{S058  
REGENF ≤ 0}
    M((M)) --> S071{S071  
VP ≤ VRGNBK}
    J((J)) --> S083{S083  
F_FCMG = 1}
    K((K)) --> S083
    L((L)) --> S085{S085  
F_PTE = 1}

    S058 -- NO --> EXIT((EXIT))
    S058 -- YES --> S059[加速モード]
    S059 --> S058

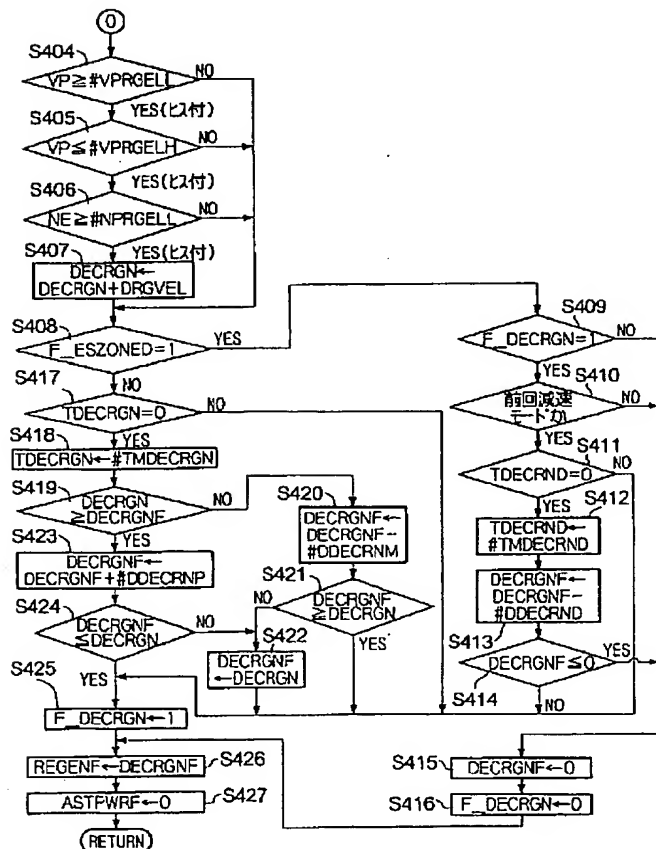
    S071 -- YES --> S072{S072  
F_BKSW = 1}
    S071 -- NO --> S073{S073  
F_THIDLMO = 1}
    S072 -- YES --> S073
    S072 -- NO --> S074{S074  
F_MADECF = 1}
    S073 -- YES --> S074
    S073 -- NO --> S078[減速モード]
    S074 -- YES --> S078
    S074 -- NO --> S075[ASTPMRF減速処理]
    S075 --> S076{S076  
F_CSCND = 1}
    S076 -- YES --> S077[ブレーキモード]
    S076 -- NO --> S078
    S077 --> S078
    S078 --> EXIT
    S083 -- YES --> S084[アイドル停止モード]
    S083 -- NO --> EXIT
    S084 --> EXIT
    S085 --> EXIT
  
```

The flowchart illustrates the control logic for the engine speed reduction process. It begins with a decision point (H) where REGENF ≤ 0 is checked. If YES, it enters the acceleration mode (加速モード) and loops back. If NO, it proceeds to the main logic starting at (M). The main logic checks VP ≤ VRGNBK (S071). If YES, it checks F\_BKSW = 1 (S072). If YES, it proceeds to S073. If NO, it checks F\_MADECF = 1 (S074). If YES, it proceeds to S078 (減速モード). If NO, it enters the ASTPMRF deceleration processing (ASTPMRF減速処理) and then checks F\_CSCND = 1 (S076). If YES, it enters the brake mode (ブレーキモード) and then proceeds to S078. If NO, it proceeds directly to S078. If S071 is NO, it checks F\_THIDLMO = 1 (S073). If YES, it proceeds to S074. If NO, it proceeds directly to S078. The process then branches into three parallel paths: (J) checks F\_FCMG = 1 (S083), (K) checks F\_FCMG = 1 (S083), and (L) checks F\_PTE = 1 (S085). If any of these conditions are met, it enters the idle stop mode (アイドル停止モード) and proceeds to the final EXIT. If none are met, it proceeds directly to the final EXIT.

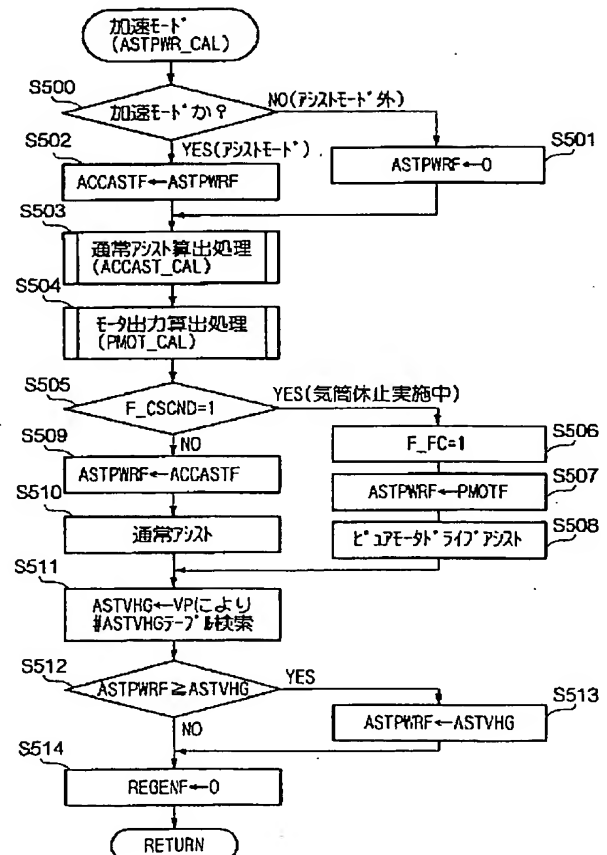
【図9】



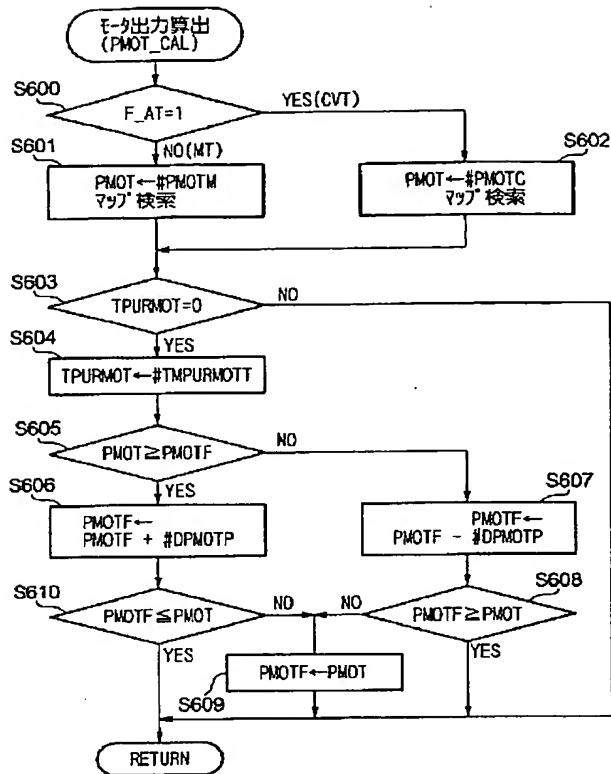
【図10】



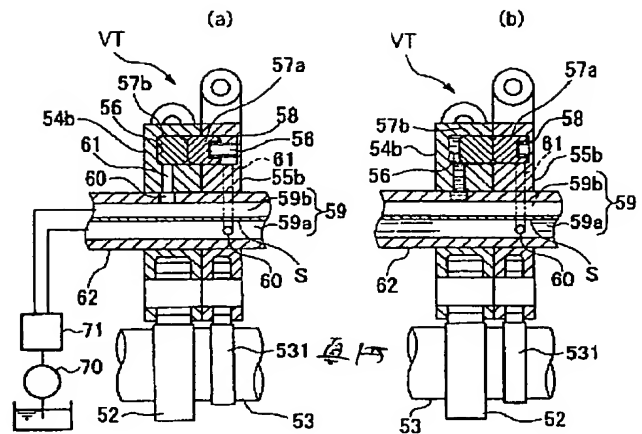
【図11】



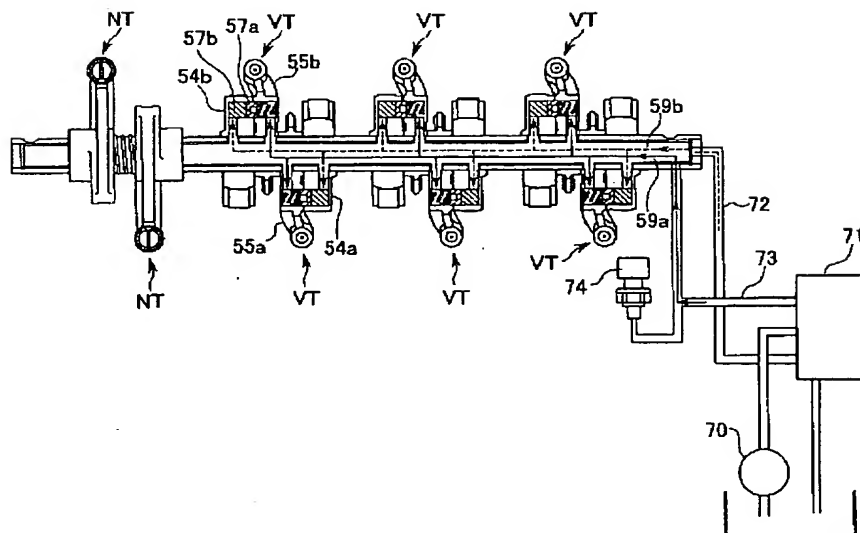
【図 12】



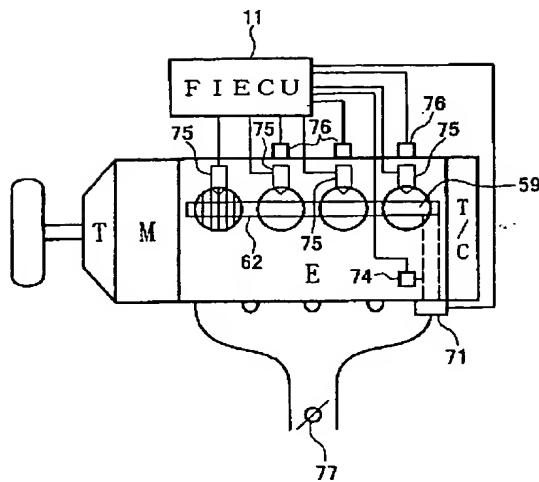
【图 1-4】



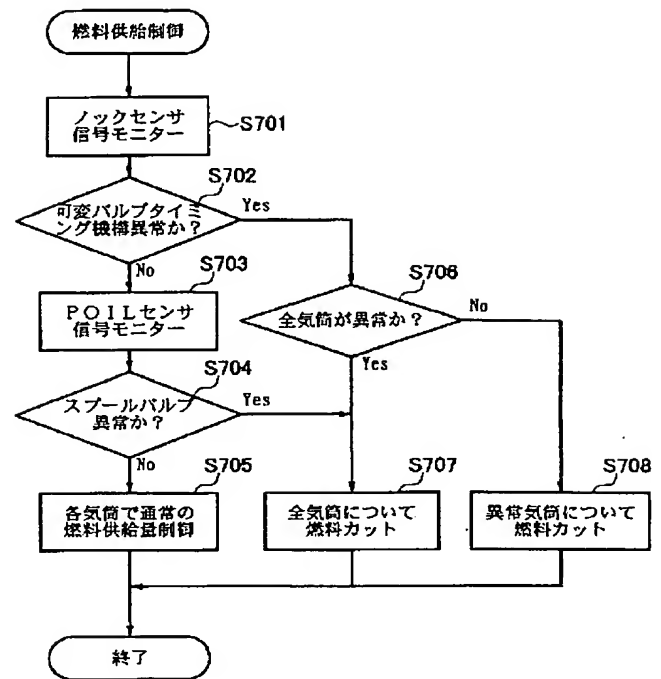
【図 15】



【図16】



【図17】



フロントページの続き

(51)Int. Cl. 7	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
F 0 1 L 13/00	3 0 3	F 0 2 D 13/02	J 5 H 1 1 5
F 0 2 D 13/02		13/06	C
13/06		29/02	D
29/02		41/02	3 2 5 C
41/02	3 2 5	41/04	3 2 0
41/04	3 2 0		3 2 5 G
	3 2 5	45/00	3 0 1 D
45/00	3 0 1		Z H V
	Z H V	B 6 0 K 9/00	E

- (72)発明者 松原 篤  
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内
- (72)発明者 加茂 智治  
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内
- (72)発明者 佐藤 利行  
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内
- (72)発明者 中本 康雄  
栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台143番地 株式  
会社ピーエスジー内



Fターム(参考) 3G018 AA14 AB05 AB18 BA12 CB02  
 DA03 EA26 FA03 FA06 FA07  
 FA12 FA19 GA03 GA07 GA09  
 GA12

3G084 AA03 BA13 BA23 CA01 CA03  
 CA06 DA02 DA26 DA27 DA33  
 EA07 EA11 EB08 FA03 FA05  
 FA06 FA11 FA24 FA25 FA27  
 FA34 FA36

3G092 AA11 AA14 BB01 BB10 CA07  
 DA01 DA02 DG05 DG08 EA08  
 EA09 EA14 EA15 EA16 EA17  
 EA18 EC09 FA05 FA24 FB03  
 FB05 FB06 GA01 GA04 GA12  
 GA13 GB01 HA05Z HA06Z  
 HA09Z HA12X HA12Y HB01X  
 HC05Z HC06Z HD02Z HE01Z  
 HE02Z HF02Z HF12Z HF13Z  
 HF15Z HF19Z HF21Z HF26

3G093 AA05 AA06 AA07 BA04 BA19  
 CA04 CB05 CB07 DA01 DA03  
 DA06 DA12 DB05 DB10 DB11  
 DB12 DB15 DB19 EA05 EA15  
 EC04 FA11 FB04

3G301 HA07 HA19 JA02 JA06 JB02  
 JB08 JB09 KA01 KA07 KA12  
 KA16 KB01 LA07 LC03 LC08  
 MA11 MA24 MA25 NA08 NB11  
 NC02 NE17 NE22 NE23 NE26  
 PA07Z PA11Z PA14Z PC08Z  
 PC09Z PD12Z PE01Z PE02Z  
 PE10B PF01Z PF05Z PF06Z  
 PF07Z PF08Z PF09Z PF10Z  
 PF16Z PG01Z

5H115 PA08 PA12 PG04 PI15 PI16  
 PI29 PO02 PO06 PO17 PU02  
 PU24 PU25 PU29 PV02 QE01  
 QE08 QE10 QE14 QI04 QI07  
 QN03 QN12 RB08 RE01 RE02  
 RE05 RE07 SE04 SE05 SE06  
 TB03 TE01 TE02 TE03 TE06  
 TE08 TI02 TI10 TO05 TO21  
 TO23 TO26